CURIERUL de Fizică nr 44

Publicatia Societătii Române de Fizică si a Fundatiei Horia Hulubei • Anul XIV • Nr. 1 (44) • martie 2003

Curierul de Fizică își propune să se adreseze întregii comunități științifice/universitare din țară și diaspora !

Anul al 14-lea

Cu acest număr Curierul de Fizică intră în al 14-lea an de apariție. Paginile sale au găzduit contribuțiile celor care și-au propus restabilirea valorilor democratice în viața științifică – mai precis în promovarea cercetătorilor și a universitarilor – precum și a luptei pentru a convinge forurile de care depind organizarea și finanțarea cercetării științifice că se produce știință în România. Militām în continuare pentru a cere forurilor la care ne-am referit aici – în special guvernanților și parlamentarilor – considerarea instituțiilor în care se produce cu adevărat știință printr-o finanțare decentă. Credem că acțiunile noastre, menționate aici, se încadrează în efortul societății în care trăim de accedere în societatea europeană !

Nu am relatat suficient despre programul Pro Juventute al Fundației Horia Hulubei – finanțat de MEC – prin care mai mulți cercetători și universitari tineri au fost susținuți financiar pentru realizarea unor contracte de cercetare propuse de ei dar încadrate în tematica unor grupuri de cercetare sau catedre cu experiență în domeniu. Pe lângă echipa care a întemeiat, în 1990, Curierul de fizică – în majoritate fizicieni – s-au strâns și reprezentanții altor bresle – activând în științele exacte – toți voluntari, înpătimiți ai preocupărilor civice. Astfel CdF a pătruns în diferite grupuri sau colective ale comunității științifice din țară și chiar din diaspora. Dificultățile financiare – inerente unei lungi, ostenitoare și bulversante tranziții – au fost depășite prin voluntariatul întregii echipe de redactare și tipărire precum și prin ajutorul generos al unor donatori – anunțați în paginile revistei – și al unor instituții pe care nu le putem uita la acest moment de raportare: IFIN-HH și MEC, atât prin Comisia pentru subvenționarea literaturii tehnico-științifice cât și prin CNCSIS. În anumite momente grele din punct de vedere financiar, FHH a găsit resurse bănești și a procurat hârtia din regia proprie. În fond, datorită voluntariatului complet al întregii echipe de editare, banii sunt necesari numai pentru hârtie, cerneală de tipar și toner, respectiv, cu proporțiile: 60 %, 30 % și 10 %.

În ceea ce privește aspectul financiar contăm pe difuzorii voluntari care încearcă să obțină contribuția bănească a abonaților și cititorilor CdF în condițiile dificile ale plății salariilor. Cu tot suportul financiar pe care l-am menționat mai înainte nu putem renunța la fondurile adunate cu trudă de difuzorii voluntari.

Acestea sunt aspectele caracteristice editării Curierului de fizică la începutul anului al 14-lea al existenței sale. Este foarte probabil că publicația reprezintă o necesitate în viața comunității științifice din universități și institute de cercetare și, în consecință, voluntarii (autorii, redactorii, tipăritorii, legătorii și difuzorii) vor găsi căile adecvate să depășească dificultățile inerente, astfel încât revista să apară la termenele stabilite.

Dan Radu Grigore **Mircea Oncescu**

Din CUPRINS

3	Sanda Clejan	Scrisoare către editor
4	Horia Scutaru	Interviu pe teme predilecte
5	Mihai Popescu	Tendințe moderne în știința și tehnologia materialelor electronice avansate
11	Alexandru Cecal	O Hahn, L Meitner, F Strassmann: Istoria unei descoperiri epocale
12	* * *	Gheorghe Manu 1903 ... 1961
15	Mircea Penția	Cercetătorul român – jucător pe teren propriu sau în deplasare
16	Wilhelm Kappel	ICPE Cercetări avansate
17	Petre T. Frangopol	Elita cercetătorilor din România (II)
21	Constantin Milu	Din activitatea SRRp
22	Mircea Țeca	Excepționali și mediocri

Amintiri despre Albert Einstein,

povestite de Max Born

Albert Einstein văzut de Gheorghe Manu

(vezi pag. 12)

În numărul 36 al CdF, doamna Viorica Florescu scria în încheierea articolului său despre Max Planck următoarele: « La trecerea în secolul XXI și mileniul al treilea, avem datoria de a lua cu noi memoria marilor fizicieni ai secolului pe care îl numim deja *secolul trecut* » În acest spirit am considerat potrivit să ne amintim de marele Einstein (1879...1955, premiul Nobel 1921) în această primăvară, anotimpul nașterii sale. Pentru aceasta, am ales cuvintele unui contemporan al lui Einstein, fizicianul Max Born, care la 4 aprilie1956 a ținut o cuvântare la adunarea generală anuală a Societății germane pentru sprijinirea învățării matematicii și științelor naturii de la Hanovra, la un an de la moartea lui Einstein. Esența acestei cuvântări redată în cartea sa „Fizica în concepția generației mele", Editura Științifică, 1969, este prezentată în continuare.

Max Born l-a cunoscut pe Einstein la patru ani după apariția în 1905 a celor trei mari lucrări referitoare la cuantele de lumină, teoria relativității și mișcarea browniană, lucrări care l-au așezat pe Einstein în rândul fizicienilor de frunte. Ca o caracteristică generală a lui Einstein era faptul că vederile lui erau foarte speciale și nu concordau adesea cu ale germanilor obișnuiți. El avea propriul său drum din punct de vedere uman, social și politic ca și științific.

Einstein s-a născut la Ulm, la 14 martie 1879, dar părintii săi s-au mutat în 1880 la München. Ei erau evrei, dar nu dădeau importanță religiei, astfel că pe fiul lor l-au trimis la o școală primară catolică. Și-a manifestat de timpuriu dorința nestăvilită de independență. Ura jocul de-a soldații, deoarece acest joc însemna constrângere. După cum povestea el însuși, încă din tinerețe și-a dat seama de nimicnicia speranțelor și aspirațiilor oamenilor, care, după cum se exprima el, goneau toată viața, fără răgaz, pentru a-și satisface stomacul, în timp ce ideile și sentimentele erau strivite. «O primă soluție era religia, care de altfel era înrădăcinată fiecărui copil prin mecanismul tradițional de educație». Astfel ajunge în copilărie la o religiozitate profundă, dar care se încheie brusc la vârsta de 12 ani, când devine liber-cugetător, având convingerea că tineretul este mințit cu bună știință de către autorități. Paradisul religios pierdut în acest fel, a fost prima sa încercare de a se elibera din cătușele a ceea ce este „exclusiv personal". Acum, ca țel suprem îi plutea în minte, în parte conștient, în parte inconștient, cuprinderea mintală a lumii extrapersonale, în cadrul posibilităților ce ne sunt date. El a definit gândirea creatoare ca aptitudinea de a se mira, de a vedea

continuare în pag. 2 ➲

Ad Astra (www.ad-astra.ro) solicită cititorilor CdF eseuri pe tema „De ce (nu) aș practica cercetarea științifică în România ?" de max. 1500 cuvinte (în română și engleză). Un juriu va alege pe cele mai interesante pentru numărul 3 al revistei electronice Ad Astra – a tinerilor cercetători români – și va decerna premii. Data limită de recepție este 4 aprilie 2003 la responsabilul de număr: Tudor Oprea [toprea@salud.unm.edu]

Fișierul poate fi în format ASCII (txt) sau WORD (doc, rtf) compatibil Windows. Indicații editoriale:
http://www.ad-astra.ro/journal/submission.php?lang=ro)

EDITURA HORIA HULUBEI

Cheltuielile pentru cercetarea românească

Încercăm să estimăm cheltuelile pentru cercetarea din România acum când începem să ne confruntăm cu cerinţele europene în domeniu. Apelăm la date pe care oficialii noştri le declară în diferite ocazii. Pentru redarea sumelor bănești, folosim unitatea „M" egală cu un milion de euro destul de apropiată de milionul de dolari. Pentru PIB din România admitem valoarea de 40 000 M.

Proporţia de **0,2 % din PIB** pentru cercetare – care se întâlneşte în multe declaraţii – conduce la afirmaţia că în România s-ar cheltui **80 M** pe an pentru aşa ceva. În noiembrie 2002 ministrul nostru ne asigura că bugetul pentru cercetare a fost în anul încheiat de **70 M.** Alţi oficiali au avansat pentru această sumă valoarea de 100, chiar 120 M; au contat probabil pe sume extrabugetare care ar fi foarte bine venite, dacă ar veni ! Să precizăm că în cheltuielile bugetare la care ne referim intră acelea ale Departamentului Cercetare din MEC, ale Academiei Române precum şi ale institutelor de profil din Ministerul Industriei şi Resurselor (prin fondurile pentru cercetare ale acestui minister se scurg probabil şi unele subvenţii pentru mastodonţii din siderurgie şi minerit).

Tot la sfârşitul anului trecut, ministrul nostru declara că se caută resurse financiare extrabugetare pentru cercetare şi anume de la industrie şi agenţi economici. Pentru **cofinanţarea** cercetării s-ar fi obţinut în anul trecut **15 M** de la industrie şi agenţi economici şi **15 M** de la Uniunea Europeană, adică în total 40 % din bugetul cercetării care a fost de 70 M !

În ceea ce priveşte integrarea europeană în domeniul cercetării trebuie precizat că contribuţia României va fi pentru 2003 de **20 M**. Este foarte important ca să ne prezentăm acolo cu proiecte de cercetare bine întocmite şi credibile pentru a face faţă competiţiei şi a aduce în ţară cât mai multe fonduri pentru cercetare.

Revenind la cercetarea din ţară, în domeniul ştiinţelor exacte s-a lucrat în principal în cadrul programului CERES – program care conţine toate disciplinele inclusiv sportul – care a dispus de un buget de 20 M. Apare întrebarea: **„Ce înseamnă 20 M pe an ?"**. Să presupunem că jumătate din acest buget ar reprezenta regia şi jumătate salariile, (nu am luat în calcul investiţiile). Aceasta înseamnă că au lucrat cca. 5000 persoane – cercetători şi personal auxiliar şi administrativ – cu un salariu mediu de aproape 200 euro pe lună !

Trebuie reţinut şi faptul că mai există şi alte programe. Nu avem valori ale bugetului acestora, dar bănuim că la unul important cum este RELANSIN bugetul ar putea fi de ordinul de mărime al aceluia pentru CERES.

Meditând asupra componentelor sumei de 70 M, cheltuite pentru cercetarea autohtonă, ne întrebăm dacă nu s-au dus şi bani pe apa sâmbătei pentru că – am mai scris-o – există:

1. Grupuri şi institute declarate în domeniul „cercetare-dezvoltare" dar care nu produc ştiinţă !

2. Grupuri şi colective care trebuie subvenţionate pentru că aparţin mastodonţilor din siderurgie şi minerit !

În decembrie 2002, la Bruxelles, reprezentantul României a afirmat că ţara noastră se pregăteşte să aloce pentru cercetare din ce în ce mai mult ajungând în 2007 la 1 % din PIB, adică fabuloasa sumă de 400 M. Să ne dea Dumnezeu suficientă putere să putem **evalua rezultatele cercetării** astfel încât banii să fie destinaţi numai celor care merită !

Şi apropo de procentul din PIB pentru cercetare, ne reamintim aceste procente din alte ţări inserate de CdF nr. 42 la pagina 19. **(MO)**

NOTA: Cu privire la cheltuielile pentru cercetarea românească, la închiderea ediţiei presa anunţa că MEC a comunicat cheltuielile pentru cercetare din anul 2002. Astfel, MEC precizează că a alocat acestui domeniu 0,21 % din PIB la care s-au adăugat contribuţiile de la, respectiv, agenţii economici şi Uniunea Europeană. Folosind un curs de cca 32 lei/$ cele 3 părţi ale cheltuelilor pentru cercetare anunţate sunt, respectiv, 90, 15 şi 1,8 M$. Asta înseamnă un total de 107 M$ pentru cercetarea din ţara noastră în anul 2002 !

Presa ne-a mai anunţat că liderii Federaţiei Sindicatelor Lucrătorilor din Cercetare-Proiectare din România au înaintat forurilor în drept un număr de solicitări minime în care se include « rectificarea bugetului pentru cercetarea ştiinţifică până la nivelul a minimum 0,8 % din PIB ».

➲ *continuare din pag. 1*

minunea în cotidian. A trăit în copilărie o asemenea minune pe la vârsta de 4-5 ani, când tatăl său i-a arătat o busolă. Faptul că acul îşi păstra direcţia fără o influenţă exterioară vizibilă arată că în spatele lucrurilor trebuia să fie ceva profund ascuns. La vârsta de 12 ani s-a întâlnit cu o minune întrucâtva diferită, sub forma unei broşuri despre geometria euclidiană a planului, din care a aflat că lucruri care nu sunt deloc evidente (ca de exemplu, concurenţa celor trei înălţimi ale unui triunghi) se pot demonstra cu atâta certitudine, încât orice dubiu pare exclus.

Avem aici rădăcinile fiinţei sale intelectuale: independenţa totală faţă de autorităţi, indiferenţa faţă de avantaje materiale, capacitatea de a se minuna de fenomene naturale simple şi credinţa în puterea gândirii analitice. La acestea se mai adaugă trăsăturile vieţii sale afective: interesul pentru soarta oamenilor şi promptitudine în ajutorare, dar în acelaşi timp reţinere totală în ceea ce priveşte încadrarea într-o comunitate; dragoste pentru tot ce e frumos în artă şi natură, mai ales în muzică. La plecarea sa din Germania a renunţat la cetăţenia germană şi totodată a părăsit comunitatea religioasă evreiască. Stabilindu-se în Elveţia, după un timp a devenit cetăţean elveţian. După ce a trecut, rabdând de foame, prin şcoala cantonală din Aarau şi Politehnica din Zürich, Einstein a căpătat în 1902 un mic post la biroul elveţian al patentelor din Berna, datorită căruia a scăpat de viaţa grea pe care o îndura. Acolo au apărut cele trei mari lucrări la care s-a făcut referire la începutul acestor amintiri. Apoi a urmat o ascensiune rapidă, catedrele de la universităţile din Zürich şi Praga, Politehnica din Zürich şi în sfârşit, invitaţia la Academia din Berlin. Strălucirea Academiei Prusiei, posibilitatea de a lucra în ştiinţă fără obligaţii didactice şi de a face schimb de idei cu cei mai buni specialişti, precum şi unele motive personale, l-au înduplecat să revină în Germania. La un an după mutarea sa a început războiul iar el privi rezervat şi cu un surâs dureros însufleţirea sălbatică a maselor; în plus, a refuzat să semneze cunoscutul "manifest al celor 92 intelectuali germani', în care aceştia se solidarizau cu militarismul german. Numai faptul că era elveţian l-a salvat de a fi stigmatizat ca trădător. Era un pacifist convins, soluţiile militare le considera ca lipsite de sens şi nu credea într-o victorie germană. Oricum, încercările lui de a influenţa modul de conducere a războiului n-au folosit la nimic şi evenimentele şi-au urmat cursul.

În perioada în care a stat la Berlin, Einstein îl vizita adesea pe Max Born. În rest, ducea o viaţă austeră, păstrându-şi obiceiurile spartane. În mica sa cameră se aflau numai un pat, o masă, un scaun şi un raft de cărţi. Pentru el, orice avut era o povară, iar în tendinţa de înavuţire vedea el cauza cea mai adâncă a vrajbei şi războiului între oameni. Cultul puterii de stat şi al realizărilor tehnice îi repugnau tot atât de mult ca militarismul şi fascismul.

După primul război mondial, Einstein a dobândit brusc gloria mondială şi a devenit centrul unor polemici ştiinţifice şi politice aprige. Până atunci, teoria relativităţii fusese o chestiune a fizicienilor şi a filozofilor care se interesau de fizică. Acum ea deveni dintr-o dată un obiect de interes general, despre care ziarele publicau titluri senzaţionale pe prima pagină. Cercetătorii au început să verifice şi să confirme afirmaţiile lui Einstein. Se formau mai multe curente, pro şi contra. Dar toţi specialiştii germani de vârf erau de partea lui. La Berlin se aflau atunci Einstein, Max Planck, Max von Laue, Schrödinger. Treptat, atacurile impotriva lui Einstein s-au liniştit, cel puţin la suprafaţă; fizica a devenit în întregime relativistă.

După anul 1932, Max Born nu l-a mai văzut pe Einstein niciodată. Când Hitler a venit la putere, era în America. S-a întors în Europa, dar n-a mai călcat în Germania, ci s-a oprit în Belgia. De acolo a trimis o scrisoare către Academia Prusiei, în care îşi anunţa ieşirea din această academie (el ştia că adversarii săi sunt la putere şi insistă pentru excluderea lui). A urmat arderea cărţilor sale şi excluderea din celelalte academii şi societăţi ştiinţifice.

Einstein şi-a găsit în America o nouă patrie. A obţinut o situaţie strălucită la institutul de cercetări nou creat de la Princeton (Institute for Advanced Study). Acolo a putut să trăiască şi să lucreze liniştit. Dar evenimentele petrecute în Europa în timpul celui de-al doilea război mondial, l-au zguduit puternic. Caracterul tragic al ultimilor săi ani a culminat în amestecul său în problema bombei atomice. De teama riscului ca Hitler să pună mâna pe cel mai groaznic mijloc de distrugere, în vederea înrobirii lumii, Einstein a semnat cunoscuta scrisoare către preşedintele Roosevelt; acesta a impulsionat apariţia bombei atomice, cu toate consecinţele cunoscute.

Einstein a murit la 18 aprilie 1955, aşteptându-şi sfârşitul ca pe un "eveniment al naturii" care urma să aibă loc. Pe cât de neînfricat fusese în viaţă, pe atât de liniştit şi discret era în faţa morţii. Fără nici un fel de sentimentalism şi fără regrete a plecat din această lume. Aşa i-a fost povestit într-o scrisoare soţiei lui Max Born de către fiica vitregă a lui Einstein, Margot, care era internată în acelaşi spital, în ultimele clipe de viaţă ale marelui fizician Albert Einstein.

Marcela Stanciu

În cadrul unui proiect „Fulbright Award", profesor Sanda Clejan de la Universitatea Tulane, New Orleans, Louisiana, în specialitatea patologie și biochimie medicală, s-a ocupat timp 6 luni în anul 2002, la Universitatea de Medicină și Farmacie Carol Davila (UMFCD) din București cu analiza programei de învățământ din ultimii ani și a programului de doctorat din această instituție.

Editorul CdF dorește să sublinieze 2 aspecte: 1) Deși ținta proiectului a fost UMFCD, concluziile analizei sale sunt de interes și pentru alte instituții de învățământ superior din România. 2) Este interesant punctul de vedere de peste ocean, poate șocant pentru mentalitatea noastră !

La încheierea misiunii sale, prof. Sanda Clejan a adresat Curierului de Fizică scrisoarea care urmează (traducerea din limba engleză aparține editorului CdF, Mircea Oncescu)

Scrisoare către Editor

Această scrisoare se adresează stafului facultăților – celor care predau sau cu funcții administrative – din universitățile cu program de doctorat în științele medicale și fizice, dar probabil pertinentă și celor inginerești.

Intenția mea este de a amorsa discuții care să conducă la:

- măsuri necesare doctoranzilor ca să devină mai competitivi pe „piața mondială" (în lume),

- alinierea programelor de învățământ universitar și postuniversitar din România la acelea din lumea occidentală.

Prin proiectul Fulbright, în cadrul căruia am desfășurat acțiunea la care mă refer în prezenta scrisoare, la UMFCD din București, sarcina mea principală era să aduc programa didactică a Facultății de medicină la una „integrată" între disciplinele de bază și cele clinice. De exemplu, am predat un curs pentru un laborator de medicină integrat, destinat studenților în medicină din anii 3 și 4, și am efectuat consultații în Departamentului de Biochimie (DB) din UMFCD. Derularea procesului prevăzut de proiectul Fulbright menționat s-a făcut cu succes. Datorez acest succes grupului de tineri asistenți din DB care cu entuziasm au pus recomandările mele în practică și mi-au creat astfel posibilitatea de a aprecia rezultatele obținute. Acești asistenți erau toți doctoranzi. Șase erau în DB de 10 ani și nu ajunseseră vreodată să-și termine doctoratul ! Alți patru erau în pregătirea doctoratului de peste 5 ani ! Existau numai 2 conducători de doctorat atestați. Unul era un profesor în „semi-retragere" și bolnav, cu ideia – din școala franceză veche (?) – că terminarea doctoratului se face la sfârșitul carierii științifice. Al doilea era șeful DB, care a murit pe neașteptate, lăsând doctoranzii săi fără îndrumător. Datorită faptului că DB nu avea alt PROFESOR atestat, toți cei 10 au rămas fără vreo perspectivă în ceea ce privește promovarea lor. Datorită intervenției mele și cu acordul rectorului UMFCD, acad. prof. L. M. Popescu, am preluat pe mulți dintre ei în grija mea, acționând ca îndrumător științific. Lucrând sâmbăta și duminica în apartamentul închiriat, unde am locuit, am ajutat la elaborarea tezelor de doctorat și la prezentarea acestora.

Deși situația prezentată aici este una extremă, am găsit situații similare și în alte departamente din UMFCD dar situații asemănătoare există și la alte universități din București.

Numai PROFESORII atestați pot fi conducători de doctorat. Comisiile pentru susținerea tezei se constituie foarte târziu în cursul programului de doctorat și din nou numai din profesori atestați.

Astfel – după părerea mea – acesta este aspectul cel mai important de discutat. Cu alte cuvinte: care sunt cei mai buni conducători/ îndrumători științifici și ce calificarea academică este importantă pentru o bună îndrumare de doctorat ?

Aș vrea ca demersul meu expus aici, să conducă la o discuție publică între reprezentanții guvernului, academiei, angajatorii viitorilor doctori și organizații profesionale cu scopul de a examina țelul, strategiile, condițiile și situațiile nerezolvate referitoare la învățământul universitar și postuniversitar în România.

Discuția propusă ar trebui să se refere la:

a. Cum se pot adapta mecanismele de sprijin ca să includă granturi pentru educație destinate departamentelor din universități și programelor de doctorat ?

b. Cum să se acționeze pentru a asigura o continuă diversitate în instituții cu privire la excelența în cercetare ?

c. Cum să se stabilească o bază de date românească inițiată și controlată de comunitatea științifică (cercetători și universitari) ?

d. Cum să se îmbunătățească extinderea, oportunitatea și aspectele educației universitare și postuniversitare ale celor dedicați științelor exacte dar și inginerilor ?

Din observațiile mele asupra studenților din România – atât cei din ultimii ani cât și cei care se pregătesc pentru accederea la doctorat – aspectele destinate unei dezbateri de tipul celei propuse aici sunt următoarele.

Ce candidați vor fi acceptați ? Un conducător de doctorat trebuie să aibă sub îndrumarea sa mai mult de un doctorand. El trebuie să aibă în minte responsabilitatea de a spune „da" unui candidat și să se consulte cu ceilalți membri din comisie. Ocupându-te de un grup mai mare, poți crea o posibilă „rețea" de îndrumare secundară în care membrii seniori din grupul tău de cercetare acționează ca mentori ai celor din grupul secundar (al celor mai tineri).

Este de neconceput pentru mine de a nu admite CONFERENȚIARII (tineri sau mai puțin tineri) sau chiar lectorii talentați – având doctoratul – conducători de doctorat.

Alegerea programului de doctorat. Mulți studenți în pragul absolvirii nu sunt în situația de a-și vizualiza drumul carierii lor; pentru aceștia este dificil să-și aleagă un program de doctorat. Amintiți-le că o carieră se dezvoltă încet în timp și puneți-le întrebările tipice unui astfel de moment: Cum te apreciezi ? Ce activitate te satisface mai mult ? Câtă școlarizare ți-ar fi necesară pentru a face asta ?

Alegerea temei de cercetare. Îndeamnă doctorandul să se gândească la un domeniu sau chiar subiect de cercetare din timp, să găsească un titlu al tezei de doctorat. Arată-i variantele posibile pentru alegere și subliniază-i pe cele mai bune. Eventual scrie-i o propunere. Titlul și conținutul se pot schimba dar o procedură de plan a tezei bine gândită poate ajuta candidatul pentru o înțelegere generală a proiectului la care lucrează.

Pregătirea planului de studii. Când apare un nou doctorand în instituția dv. discutați regulile stabilite în instituție privind cursurile la alegere, examenele cerute și detalii cu privire la predare. Astfel de cerințe în România variază chiar și în interiorul unei instituții. Pot fi aceste cerințe aliniate la programele din Europa de Vest sau SUA ?

Alegerea comisiei pentru doctorat. Atât conducătorul cât și doctorandul trebuie să participe la alegerea membrilor comisiei. Trebuie să te asiguri că în acest grup s-a realizat o bună ponderare a vârstelor, a domeniilor, a abordărilor analitice a diferitelor aspecte din teză precum și a altor laturi privind calitatea comisiei. Dacă conducătorul de doctorat are o înclinare către practică, un coleg teoretician ajută la o bună balanță a comisiei. Împarte cu doctorandul orice informație despre conflicte – personale sau publice – între membrii potențiali ai comisiei care ar putea zdruncina progresul și morala doctorandului. Alegerea comisiei la începutul programului de doctorat este esențială.

Unii doctoranzi sunt tentați să caute, pentru comisie, membri mai puțin exigenți. Conducătorul de doctorat trebuie să-i îndemne pe doctoranzi să renunțe la această atitudine. Membrii comisiei trebuie să fie persoane respectate pentru predare și ca specialiști cu experiența necesară supervizării examenelor și cercetărilor. Doctorandul are nevoie de membrii comisiei care vor forma nucleul unei rețele profesionale și eventual îl vor ajuta să găsească un loc pentru angajare, ușurându-i astfel primii pași în carieră.

Asigurarea unei bune dezvoltări. O parte a activității conducătorului de doctorat este să-l învețe pe doctorand cum să-și programeze și să-și folosească timpul. Doctorandul trebuie încurajat să-și cunoască responsabilitățile și să-și însușească programarea etapelor.

De ce doctoranzii sunt lăsați ani în șir fără sfaturi ?

Doctorandul ar putea beneficia din întocmirea unor rapoarte scrise în mod regulat (de preferat în forma articolelor cu rezultatele cercetărilor efectuate) pentru a-și clarifica propria sa muncă, pentru a comunica astfel cu conducătorul de doctorat și pentru a-și îmbunătăți modul de redactare

Folosind puterea ta de constrângere poți acționa însă împotriva unei bune dezvoltări a doctorandului

Conducătorul de doctorat sau alt membru din staful instituției poate căuta să rețină în acea instituție doctorandul care devine mai competent. Aceasta constituie un nefericit conflict între dorința îndrumătorului de a obține cât mai multe rezultate în propria-i cercetare și datoria sa de mentor în a-l ajuta să progreseze în timp. Obligația principală a conducătorului de doctorat este educarea doctorandului.

Doctorandul de asemenea poate fi refractar la definitivarea cercetării sale, fie pentru că nu și-a găsit o angajare, fie pentru că nu știe ce să facă mai departe. Conducătorul de doctorat trebuie să convingă doctorandul să renunțe la asemenea tendințe.

Țelul doctorandului trebuie să fie terminarea programului său de doctorat la termenul prevăzut și acesta trebuie să devină și țelul îndrumătorului.

Abuzul de putere. Mulți doctoranzi sunt puternic dependenți de îndrumătorul lor – adesea din motive financiare, educaționale sau chiar

continuare în pag. 4 ➲

Interviu pe teme predilecte

Acad. Horia Scutaru, președintele secției de științe fizice a Academiei Române răspunde întrebărilor editorului CdF, Mircea Oncescu

1. Nu numai fizicienii, ci și alte grupuri ale comunității științifice sunt antrenate actualmente într-o luptă pentru o finanțare rezonabilă a cercetării științifice din România. Ce ați numi „rezonabil" pentru această finanțare ?

R: O finanțare „rezonabilă" trebuie să acopere integral costurile minime pe care le incumbă o astfel de activitate:

i) salariile cercetătorilor și auxiliarilor;

ii) cheltuielile aferente întreținerii (apă, curent electric, gaze, reparații);

iii) sumele necesare achiziției de instalații experimentale sau componente;

iv) sumele necesare achiziției de reviste, cărți, acces la baze de date pe Internet.

O astfel de finanțare nu mai există de foarte mulți ani. Cred că declinul a început de prin 1972. Dar după 1989 haosul a devenit o regulă în acest domeniu. Cu pretextul că se elaborează o legislație asemănătoare cu cea din Comunitatea Europeană au fost inventate cele mai sinistre reguli de finanțare imaginabile cu scopul ca banii să ajungă cu totul în altă parte decât în cercetarea științifică omologabilă ca atare. Toți cei care s-au perindat pe la cârma acestui domeniu au mai adăugat un mecanism de deturnare a banilor de la cercetarea științifică către domenii care nu au nimic în comun cu această activitate.

2. Este evident că aspectul discutat depinde de atitudinea politicienilor – guvernanți și parlamentari – (poate a publicului) față de știință. Ce părere aveți despre această atitudine ?

R: Ne aflăm în fața unei invazii barbare interioare. Nu putem avea nici o părere în fața hoardelor care ne strivesc sub roțile automobilelor de lux. Publicul nu contează. Electoratul este înșelat în așteptări de importanță vitală la nivel biologic. Noi suntem înșelați doar în așteptările noastre de natură intelectuală. Am putea ușor fi considerați „moftangii".

3. Este necesar să arătăm forurilor guvernamentale ce fel de știință se face în România și cum sunt recunoscute peste hotare rezultatele obținute în cercetarea științifică românească ?

R: Dacă Arhimede l-ar fi putut convinge pe soldatul roman să nu-i atingă cercurile („noli turbare circulos meos") cu argumente de acest gen, aș fi fost înclinat să cred că și noi avem o șansă. Guvernanții nu sunt stăpânii noștri și nu ne plătesc cu banii lor. Dar stăpânii banilor nu au nici un rol în această decizie și nici nu ar putea înțelege de ce este necesară o astfel de activitate. Conducătorii înțelepți (luminați) au delegat deciziile de acest fel celor capabili sa le ia. În România există elite recunoscute formal și de putere. Dar atunci când ar trebui să fie consultate se uită complet de existența lor. Această amnezie s-a manifestat și în probleme care se refereau strict la statutul unor astfel de elite. Tendința oamenilor politici de a se substitui altor elite nu este un fenomen nou. Să ne amintim cine era cea mai mare somitate în domeniul științific din România înainte de 1989.

4. CdF militează pentru a furniza criterii și argumente pentru recunoașterea cercetării științifice din România de către organizații guvernamentale. Cum vedeți această acțiune a redacției CdF ?

R: Îmi amintește de încercarea Baronului Münchhausen de a se extrage dintr-o mlaștină trăgându-se de cap. Pentru uzul intern al diverselor comisii de evaluare sunt binevenite astfel de criterii. Ele au mai ales rolul de grile de verificare ale unor activități de selecție făcute de comisii compuse din profesioniști în domeniu. Prezentarea acestor criterii unor factori administrativi și politici nu poate fi convingătoare decât prin apelul la o autoritate externă. Nu știu care ar putea fi această autoritate.

5. Opinați pentru antrenarea și a altor colegi ? Cum apreciați implicarea colegilor din cercetare ?

R: Dacă am putea realiza o orientare către aceleași scopuri și idealuri am deveni „activiști de profesie". Diversitatea opiniilor și părerilor ne caracterizează. Sunt sceptic că cineva poate determina provocarea unui val coerent care să mătură impostura de la cel mai înalt nivel al administrației în acest domeniu.

6. Este o implicare civică suficientă a colegilor noștri ? Să nu uităm că stabilirea criteriilor de promovare în cercetarea științifica din ultimii 12 ani s-a datorat societății civile în sensul că pentru aceasta au militat acei cercetători care le-au considerat numaidecât necesare pentru reforma științei și au militat, nu în cadrul unor organizații guvernamentale ci din afara acestora.

R: Promovarea în cercetare pe baza unor criterii normale și adecvate a fost un vis care s-a încheiat. Noul statut al cercetătorului ne va trezi cu brutalitate la o realitate dominată de interese feroce exterioare profesiei.

*7. Este evident că o finanțare rezonabilă și echitabilă trebuie să țină seama de **performanțe** care pot fi dovedite prin **evaluare**. Deși legea și normele interne ale MEC se referă la evaluarea rezultatelor cercetării științifice, cum vedeți respectarea acestora ?*

R: Cine îi evaluează pe evaluatori ? MEC a transferat alegerea evaluatorilor unor „instituții" ad hoc înființate. După criteriile de licitație pentru astfel de „instituții" ele pot fi orice dacă au un sediu și un sistem logistic slab definit. Orice „SRL" poate coordona activitatea de distribuire a fondurilor de cercetare pe programe și proiecte. Cum aleg SRL-iștii șefi evaluatorii ? Pe ochi, sprâncene și cimotii. Dar și în rarele cazuri când nu se întâmplă 100 % așa, se întâmplă altceva și mai grav. Dacă șefilor respectivului „SRL" nu le plac ochii unui concurent atunci nu țin seama de decizia evaluatorilor și dau din „mila" lor.

8. Preopinenții noștri ne consideră prea insistenți – noi am zice „perseverenți"– unii chiar ne văd „imprevizibili". Așa să fie oare ?

R: Dacă suntem victimele unui „război civil" nedeclarat, atunci, a fi „imprevizibil" este doar un mijloc de apărare. Agresiunea continuă este activitatea celor care „învârt sacul" (ca în cunoscutul banc).

9. Comisiile de evaluare și consiliile științifice solicitate de noua lege a cercetării au nevoie de „membri". Cum pot fi aleși aceștia ? Ce criterii ar putea fi folosite ? Putem admite că toți profesorii universitari atestați și cercetătorii principali gradul I atestați sunt eligibili ? S-ar putea face o eventuală listă a celor eligibili ?

R: Ar trebui să admitem că toți cei enumerați sunt eligibili; și până acum diverse comisii au fost compuse din astfel de „membri". Rezultatele lor nu sunt altele decât acelea pe care le suportăm acum. Nu știu nici un criteriu care să ne apere de oportuniști și lingăi, de gregari și troglodiți cu titluri universtare sau în cercetare. Am văzut cu ochii mei și am auzit cu urechile mele cum se comportă în situații cheie pentru viitorul cercetării, colegi, altfel stimabili până în acel moment.

Listele de orice fel îmi displac chiar și atunci când sunt pe primul loc pe o astfel de listă (deobicei „neagră").

Nota editorului: cimotie = rudă (v. DEX)

➲ *continuare din pag. 3*

emoționale. Această dependență face ca îndrumătorul să abuzeze cu ușurință de puterea lui (uneori neintenționat) și este dificil pentru doctorand să conteste abuzul.

Îndrumătorul poate aprecia necorespunzător cercetarea doctoranzilor sau să aprecieze favorabil o activitate de valoare educațională redusă. Conducătorul de doctorat poate deteriora încrederea doctorandului în munca sa prin prea multă critică, prin prea puțin sprijin sau prin indiferență emoțională. Abuzul de putere poate fi cu greu eliminat în cazul în care persoana care ar putea ajuta la soluționarea problemei (de exemplu șeful departamentului sau al instituției) este implicată în această problemă (adică face parte din programul de doctorat, fiind de exemplu, chiar îndrumătorul sau un membru al comisiei).

Dezvoltarea profesională. Există mai multe căi pentru a facilita dezvoltarea profesională a doctorandului pe lângă îndrumările pe care i le dă conducătorul de doctorat. O strategie constă în crearea grupelor interdisciplinare de informare. Eu am organizat un astfel de grup „Mecanisme moleculare în științele biologice" la care au luat parte doctoranzi din mai multe departamente ale UMFCD, București. La întâlnirile grupului, participarea profesorilor a fost greu de înfăptuit.

Aș dori să recomand fiecărui participant la discuția propusă următoarea lucrare editată de National Academy Press (3nd print, October 2000), „National Academy of Sciences. Adviser, teacher, role model. On being a mentor to students in Science and Engineering".

Sanda Clejan

Nota editorului ulterioară primirii scrisorii

Problema abordată de prof. Sanda Clejan este majoră pentru învățământul superior medico-farmaceutic din România. În adevăr presa a relatat, în decembrie 2002, despre o întâlnire la MEC în vederea modificării învățământului la care ne referim aici, începând cu anul universitar 2003-2004, cu scopul explicit de armonizare cu directivele Uniunii Europene și, ca urmare, recunoașterea diplomelor noastre în UE.

Potrivit directivelor UE, în curriculum-ul universitar pentru medicină și farmacie se vor introduce noi discipline. Se va acorda o pondere mai mare practicii în toți anii de studiu și unor discipline de bază în primul an de învățământ conform directivelor europene.

Studenții în curs de școlarizare vor urma „programe de formare" astfel încât după absolvire să îndeplinească condițiile minimale stabilite pentru exercitarea profesiei în UE.

Tendinţe moderne în ştiinţa şi tehnologia materialelor electronice avansate

Secolul al 20-lea a fost martorul unei dezvoltări uluitoare a ştiinţei şi tehnologiei, cu impact asupra omului sub toate aspectele vieţii. Trei ştiinţe majore s-au dezvoltat şi au marcat secolul:

-fizica, ştiinţa care a reuşit înţelegerea structurii atomilor prin prisma mecanicii cuantice;

-biologia (cu ramurile sale, biofizica, biochimia şi genetica) prin care s-a reuşit înţelegerea structurii celulei şi a mecanismelor vieţii;

-informatica, prin care s-au dezvoltat în simbioză mijloacele de comunicare şi de calcul.

Începutul secolului al 21-lea surprinde omenirea în faţa unor noi provocări: modificări neprevăzute de climă, apariţia unor noi agenţi patogeni, poluarea la toate nivelurile şi sub toate formele posibile (chimică, electromagnetică, etc.), radiaţia radioactivă, epuizarea unor surse de energie, terorismul cu toate formele lui (atacuri bacteriologice, atacuri cu arme convenţionale, atacuri cu gaze de luptă). În aceste condiţii ştiinţa omenirii îşi regrupează forţele încercând să ofere soluţii fundamentale, care să poată fi preluate de tehnologia modernă.

Microelectronica reprezintă pilonul tehnologic, care se bazează pe cele trei ştiinţe majore şi are cel mai profund impact asupra tuturor aspectelor vietii omului: hrană, energie, transport, comunicare, petrecerea timpului liber, sănătate...

Dispozitivele microelectronice au devenit deja cărămizile sistemelor care sunt utilizate pentru monitorizarea unei hrane de bună calitate (analize chimice şi bacteriologice), a poluării, a utilizării mai eficiente a energiei (surse regenerabile, sisteme LED), pentru controlul vehiculelor electrice, a transmiterii informaţiei, pentru asigurarea petrecerii cât mai relaxante a timpului liber (realitatea virtuală, jocurile video...), pentru vindecarea bolnavilor şi refacerea corpului omenesc deteriorat (simţuri artificiale, piese de schimb ale organismului, medicina asistată laser), precum şi contribuţia esenţială la explorarea unor zone noi: spaţiul cosmic, alte planete, spaţiul submarin, interiorul vulcanilor.

Deşi s-au obţinut progrese semnificative, microelectronica este încă departe de a fi capabilă să imite Natura în termenii densităţii de integrare, a funcţionalităţii şi a performanţei.

Previziunile specialiştilor spun că în cadrul tehnologiei microelectronice actuale nu este de aşteptat să se ajungă la nivele similare viului, datorită limitărilor fizice ale sistemelor microelectronice.

O abordare cu totul diferită este avută în vedere pentru modul în care va fi condusă dezvoltarea ştiinţei şi tehnologiei materialelor, în particular a materialelor electronice avansate, în secolul nostru.

Noua abordare constă în dezvoltarea cercetărilor în direcţia apropierii de nivelul structurii atomice, folosind aşa-numita electronică la *scară nano* sau *nano-electronică*. Prin mişcarea către dimensiuni mai mici se urmăreşte creşterea densităţii de integrare, a funcţionalităţii sistemelor şi a performanţei acestora (spre exemplu, creşterea vitezei de operare şi scăderea puterii consumate).

Datorită nano-electronicii va fi posibil ca, în viitor, să se creeze atomi şi molecule artificiale, dar şi sisteme multifuncţionale integrate la scara atomilor. Ştiinţa materialelor are un rol esenţial în pregătirea saltului tehnologic de mâine prin crearea de noi materiale şi noi structuri, dar, nu în ultimul rând, prin descoperirea de noi fenomene fizice şi proprietăţi specifice la scară atomică.

Realizările de vârf în domeniul materialelor avansate prefigurează, printr-o linie de extrapolare pe termen mediu, evoluţia ştiinţelor, în particular cea a fizicii materiei condensate, precum şi impactul tehnologic la scară nanometrică.

Cercetarea fundamentală în domeniul materialelor avansate trebuie să fie dirijată către descoperirea relaţiilor dintre proprietăţile care determină funcţionalitatea materialului, compoziţia chimică şi structura lui. Este important de remarcat că diferite proprietăţi de material sunt determinate de comportarea colectivă a moleculelor, atomilor şi electronilor, iar această comportare ar putea fi extrem de neliniară pentru scări de timp şi de mărime diferite. Înţelegerea fundamentală este esenţială dacă vrem ca funcţionalitatea materialelor să fie asigurată pe perioade lungi de timp.

Trebuiem să evidenţiem faptul că prin coborârea la o altă scară de dimensiune, se intră într-o lume aparte, cu legile ei specifice, care pot fi exploatate în ştiinţa materialelor. Reducerea particulei la scară nanometrică conduce la efecte cuantice, deoarece aceste dimensiuni sunt comparabile cu lungimea de undă de Broglie a electronilor, a fononilor şi cu drumul liber mijlociu al excitonilor. Confinarea electron-gol în particulele semiconductoare conduce la cuantizarea tridimensională, adică la formarea de doturi cuantice, cristalite cuantice sau excitoni zero-dimensionali. Confinarea bidimensională a purtătorilor de sarcină conduce la fire cu gropi cuantice sau excitoni uni-dimensionali. Prin cuantizarea dimensională, ingineria de bandă conduce la proprietăţi mecanice, chimice, electrice, optice, magnetice, electro-optice şi magneto-optice considerabil diferite de cele observate în materialul masiv.

Încercăm în cele ce urmează să arătăm, în mod sintetic, care sunt principalele linii directoare ale noii evoluţii în ştiinţa şi tehnologia materialelor electronice avansate:

Fenomenele de auto-organizare a materiei condensate vor fi utilizate la auto-asamblarea elementelor de circuit la scară nanometrică, ceea ce va duce la sporirea densităţii de integrare, la simplificarea procedeului de obţinere şi la creşterea fiabilităţii dispozitivelor electronice.

Provocarea ştiinţifică: Au fost descoperite reacţii chimice care fac ca particulele magnetice foarte mici (care conţin doar cateva mii de atomi şi au diametrul de ~4 nm) să se auto-asambleze în reţele perfect ordonate în care fiecare particulă să fie situată la distanţe prestabilite faţă de particulele vecine. Reacţiile permit controlul precis atât al dimensiunii nanoparticulei cât şi al distanţei de separare, factori importanţi pentru creşterea densităţii de date memorate magnetic. Este necesară cunoaşterea şi înţelegerea fenomenologiei magnetizării particulelor mici.

Pe plan general este necesară înţelegerea profundă a sistemelor complexe. Este necesară cunoaşterea modului de auto-organizare a materiei vii, asamblarea proteinelor şi a celulelor.

Proprietăţile de lubrefiere ale straturilor cu auto-organizare şi natura microscopică a lubrefierii vor fi studiate prin tehnici moderne ca, de pildă, microscopia cu forţe atomice.

Provocarea tehnologică: Este necesar să se pună la punct alinierea foarte precisă a capului de citire/înscriere pe fiecare particulă, care trece prin dreptul său, la viteze mari de rotaţie a capului. Se va folosi auto-asamblarea bazată pe acizii nucleici în scopul construirii dispozitivelor nano-electronice. Se va încerca auto-asamblarea clusterilor metalici în structuri periodice, folosind moleculele de ADN având în vedere că structurile spaţiale sunt definite de moleculele de ADN, ca un fel de grilaj. Se va cerceta producerea prin reacţii chimice a nano-particulelor metalice magnetice auto-asamblate la distanţe controlate. Se va urmări mimarea proceselor de auto-asamblare care au loc în materia vie. Utilizarea auto-asamblării biosubstanţelor pentru inducerea organizării în sistemele anorganice se va afla în prim-planul cercetării aplicate.

Se vor întreprinde cercetări pentru aplicaţiile straturilor cu auto-organizare în tribologie, precum şi la senzorii chimici (de gaze), pentru oscilatori piezoelectrici şi dispozitive cu unde acustice de suprafaţă.

Fenomenele chimice şi biochimice la interacţiunea particulelor nano-cristaline sunt complet diferite de cele care au loc la interacţiunea cu sistemele de dimensiuni micro sau macrocristaline.

Provocarea ştiinţifică: Studiile asupra modificărilor induse în substanţe cu toxicitate foarte mare se vor face pe substanţe care imită structura acestora. Un exemplu grăitor este problema neutralizării gazului sarin: O=P-(CH_3,F,O)-C-(CH_3)$_2$H. S-a arătat, că ruperea legăturii P=O, responsabilă pentru toxicitatea sarinului, este realizată foarte eficient de nano-particulele de oxizi metalici (în particular oxidul de magneziu)/ comunicare recenta, Sofia 2002, Prof. F. Klabunde, Kansas City/. Este necesar un studiu aprofundat privind relaţia dintre dimensiunea nano-particulei şi reactivitatea specifică, privind efectul diferiţilor oxizi metalici nano-cristalini. Este necesară înţelegerea activităţii chimice a nano-particulelor, a absorbţiei distructive a gazelor pe particule mici. Forma particulei este, de asemenea, un parametru important al activităţii şi specificităţii nano-particulelor, care trebuie studiat şi înţeles în profunzime. Stabilitatea particulelor în condiţii normale trebuie înţeleasă şi maximizată. Având în vedere descoperirea formei de oxid de magneziu nano-poros, cu structură asimetrică unică (Stephen Sulb, Fall MRS Meeting 1998), investigarea efectelor de catalizator selectiv şi de filtru sunt necesare pentru înţelegerea fenomenologiei nano-structurale.

Activitatea biocidă a nanocristalelor este extrem de puternică. S-a arătat că o bacterie poate fi afectată prin: a. rupere în bucăţi, b. atragere şi coagulare pe particule c. absorbţia clonei printr-o acţiune oxidantă, d. acţiune distrugătoare asupra sporilor bacterieni. S-a studiat recent acţiunea

nanoparticulelor asupra bacteriei antraxului. Este nevoie de continuarea și extinderea cercetărilor fundamentale în această direcție.

Provocarea tehnologică: Producerea de pulberi de nanoparticule eficiente, controlul dimensiunilor nanoparticulelor, producția de masă, procedee eficiente de stocare, etc...

Fenomenele cuantice în nano-firele de siliciu vor permite exploatarea la nivel superior a celui mai utilizat semiconductor în electronica actuală, siliciul.

Provocarea științifică: Este necesară găsirea unei căi prin care să se depășească problemele implicate la doparea siliciului pentru cazul dispozitivelor nanometrice. Este de așteptat ca, la scară nanometrică, să apară o variație statistică a concentrației de dopant. Această variabilitate creează probleme la proiectarea dispozitivelor electronice, deoarece nu se poate prezice comportarea unui grup mare de astfel de dispozitive. Soluția constă în crearea de nano-fire din clusteri de siliciu construiți în jurul unui atom dopant. Datorită efectelor cuantice apar rezonanțe de interferență la mișcarea electronilor și, în consecință, vârfuri de curent (spikes-uri) la trecerea acestora prin nano-canalul conductor. Aceste aspecte trebuie să fie investigate în profunzime.

Provocarea tehnologică: La construirea dispozitivului, tehnologia trebuie să aibă în vedere fie utilizarea efectului de „spikes", fie evitarea acestuia.

Fenomenele foto-voltaice în materiale organice au atras atenția cercetărilor datorită posibilităților de producere la scară mare și prin procedee simple de pulverizare (spray) a straturilor fotoconductoare, prin care se obțin celule solare „moi". Materialele organice electronice sunt solide conjugate la care atât absorbția optică cât și transportul de sarcini electrice sunt dominate de orbitalii parțial delocalizați p și p*. Candidate pentru aplicații fotovoltaice sunt straturile cristaline sau policristaline de molecule mici (cu masa moleculară sub 100), straturile amorfe preparate prin depunere în vid sau din soluție și straturile de polimeri sau oligomeri conjugați.

Provocarea științifică: Se impune studiul efectului condițiilor de procesare asupra morfologiei și performanței celulelor solare, găsirea și caracterizarea materialelor noi, precum și îmbunătățirea condițiilor de lumină, a generării fotocurentului, a transportului de sarcină, a modului de producere a celulelor și a stabilității acestora. Este necesară înțelegerea funcționării dispozitivului și găsirea limitelor performanțelor sale.

Provocarea tehnologică: Este legată în special de combinarea materialelor în noi arhitecturi de dispozitiv, manipularea materialelor la nivel molecular, creșterea randamentului de conversie a energiei solare, în exploatarea fenomenelor de auto-asamblare și de modificare a interfețelor.

Interacțiunea dintre biosubstanțe și materiale anorganice stă la baza aplicațiilor biomedicale ale materialelor avansate.

Provocarea științifică: Interfața dintre celulele osoase și materialul ortopedic/dental, de obicei metalic, nu este un simplu contact ci o interfață celulă-material dinamică și complexă. Datorită proceselor de sterilizare, expunere la aer și la mediul biologic, suprafața unui implant medical este un strat de oxid, deci compoziția suprafeței diferă de cea a interiorului. Proteinele vor fi absorbite rapid pe stratul de oxid și se va crea un strat de proteine cu compoziție variabilă în timp. Dacă se formează receptori-liganzi potriviți și în număr mare, semnalele vor fi transmise nucleului celulei prin cascade de reacții chimice și astfel vor fi reglate funcțiile celulei (aderență, diferențiere, depunere de matrici, etc.). O completă înțelegere a modului în care celulele interacționează cu materialele avansate este o necesitate crucială pentru dezvoltarea unor noi metode pentru controlul biomaterialului celular, eventual al țesuturilor. Este nevoie de noi metode analitice pentru investigarea modificărilor superficiale la interfața cu implantul anorganic și a răspunsului biologic la aceste modificări.

Este necesar studiul aprofundat al biosticlelor și bioceramicilor pentru a explica faptul că ele pot accelera formarea țesutului osos, astfel încât să prevină căderea dinților și să stimuleze repararea oaselor după o operație chirurgicală.

Se vor căuta macromolecule capabile să interacționeze inteligent cu țesutul viu. Se va urmări posibilitatea de a comanda celula prin calculator și senzori conectați prin contacte speciale între macromoleculele biologice și cele sintetice. Se va pune la punct sinteza biomimetică. Se va folosi ingineria genetică pentru a determina ca unele plante să producă polimeri importanți din punct de vedere tehnic.

Provocarea tehnologică: Vor fi avute în vedere noi procedee tehnologice bazate pe cunoașterea interacțiilor celulă-material, pentru implanturilor dentale și ortopedice.

Chimia suprafețelor implanturilor se va controla prin crearea de micro-contacte, adică inducerea unei distribuții spațiale a biomoleculelor care să permită obținerea unui răspuns celular dorit. Este nevoie de dezvoltarea proceselor litografice si de printare a microcontactelor cu scop medical.

Se vor pune la punct procedee de obținere a firelor de paianjen, utilizabile la jachete anti-glonț, de obținere pe cale macromoleculară de noi catalizatori, de medicamente de senzori pentru monitorizarea mediului, de membrane sofisticate.

Ingineria cristalină reprezintă un procedeu complex de obținere de materiale noi folosind blocuri de construcție sau *sintoni supramoleculari*. Este o parte integrantă a chimiei supramoleculare. Problema prezicerii structurale devine o problemă de arhitectură de rețea similară jocului LEGO. Structurile cristaline se consideră ca fiind rețele în care moleculele sau ionii sunt noduri de rețea iar interacțiile inter-moleculare și relațiile de coordinație reprezintă interconexiunile nodurilor. Proiectarea unor rețele uni, bi sau tri-dimensionale se face prin combinarea nodurilor și conectorilor.

Provocarea științifică: Crearea de rețele atomice noi, de rețele complexe metal-ligand. Proiectarea de materiale nanoporoase. Strategia obținerii porilor pe baza propagării simetriei moleculare în cea cristalină prin forțele direcționale, tari, poate fi înlocuită cu noi strategii și anume ținând seama de principiile de împachetare a materialelor amorfe. Proiectarea unor noi materiale optice, magnetice și nanostructurate.

Provocarea tehnologică: Producerea efectivă a unor materiale noi cu proprietăți predictibile. Producerea de medicamente noi. Producerea de materiale nanoporoase cu pori de dimensiune și formă controlată. Producerea de materiale optice, magnetice, etc...

Ingineria formelor complexe ale carbonului. Fullerenele, în general, și nano-tuburile de carbon furnizează câteva direcții de cercetare fundamentale și perspective aplicative promițătoare.

Provocarea științifică: Proprietățile chimice, transportul electronic, emisia în câmp, proprietățile mecanice, sunt insuficient cunoscute. Nu există o înțelegere clară a mecanismului de creștere la scară microscopică. Astfel, prin descompunerea termică a hidrocarburilor se pot forma, în mod surprinzător, încă neexplicabil, nano-tuburi în formă de spirale (nano-arcuri). Nanostructurile de carbon nu apar nici o dată în formă pură. Nu se poate controla diametrul și elicitatea nano-tuburilor. Conducția în nano-tuburi este cuantizată. Rezultatele cercetărilor de până acum în ceea ce privește tipul conducției sunt contradictorii: este transportul electronic în nanotuburi balistic sau difuziv ? este comportarea electronilor de tip lichid Luttinger (gaz de electroni puternic corelați) sau de tip Fermi (cvazi-particule care interacționează slab) ?

Provocarea tehnologică: Se preconizează dezvoltări rapide în mai multe direcții:

- Crearea de fire supraconductoare prin umplerea nano-tuburilor cu molecule de fullerene C_{60} sau cu fullerene cu atomi metalici înglobați (de ex. lantan în fullerena C_{82}).
- Folosirea nano-tuburilor pentru manipularea la scară nanometrică, în ingineria ADN, a proteinelor, în microscopia cu forțe atomice, etc.
- Crearea de materiale compozite cu armături de carbon. Se vor face cercetări referitoare la utilizarea fullerenelor ca lubrefianți de calitate superioară, microcatalizatori și suporți de medicamente cu țintă și descărcare controlată în timp.

Electronica de spin prezintă un domeniu complex cu potențialități aplicative. Scopul esențial al electronicii de spin sau *spintronicei* este de a folosi spinul particulelor elementare pentru a transporta semnale și a prelucra informația.

Provocarea științifică: Cercetările fundamentale asupra transportului de spin în materiale nano-structurate, deși sunt importante, nu au epuizat încă fenomenologia spinului electronic. Este nevoie de generarea, menținerea și propagarea spinilor cu timp lung de viață, în semiconductori. Pentru a combina spinul și sarcina, sau pentru a obține funcționalități noi, trebuie să se reușească injectarea spinilor în heterostructuri semiconductoare, pe cale electrică.

Provocarea tehnologică: Crearea de multistraturi cu magnetorezistență gigantă (cu curent care să circule paralel cu interfața) va fi utilă pentru înlocuirea permalloyului din capetele de citire ale dispozitivelor de înregistrare magnetică. Studiul fenomenului de injecție de spin de la un feromagnet la un metal nemagnetic va permite producerea tranzistorilor bipolari magnetici de înaltă performanță. Tranzistorii cu efect de câmp, cu poartă metalică (la care poarta este un strat magnetic cu magnetorezistență gigantă) pot fi utili ca senzori de câmp deoarece curentul de colector se comportă ca o funcție exponențială de rezistența porții. Ei sunt importanți și din punct de vedere al cercetării fundamentale pentru faptul că electronii fierbinți, care depășesc barierele Schottky, evidențiază structura de benzi dependentă de spin peste nivelul Fermi. Memoriile magnetorezistive pot fi îmbunătățite pe baza joncțiunilor tunel între două straturi feromagnetice, care

prezintă salturi mari și abrupte ale rezistenței când magnetizarea straturilor este comutată de la orientarea paralelă la cea antiparalelă.

Se caută noi materiale capabile să injecteze spini, cu eficiență mare de injecție și utilizabile la temperatura camerei. Este nevoie să se stăpânească tehnologia de preparare a straturilor subțiri de $Co_xTi_{1-x}O_2$, să fie controlată difuzia cobaltului în anataz (TiO_2) și tendința de formare a fazelor secundare Co-Ti-O.

Electronica moleculară este electronica superminiaturizată, dezvoltată la nivelul unei molecule. Baza acestei electronici este comutatorul molecular precum și contactele intrare-ieșire ale acestuia. Un comutator molecular necesită bistabilitatea unei molecule (sau ion), care permite crearea unei memorii binare. Comutatorul trebuie să fie perfect controlabil, reversibil și citibil la nivel molecular. În electronica moleculară se are în vedere molecula ca dispozitiv electronic auto-conținut. Viteza de comutare și integrarea tridimensională pot fi, astfel, aduse la limitele lor maxime. Problema fiabilității în electronica moleculară este un punct cheie al cercetărilor și o mare provocare științifică și tehnologică. Un standard înalt de fiabilitate a dispozitivelor moleculare integrate se obține dacă sistemul electronic este astfel proiectat încât să funcționeze similar cu sistemul neocortical (creierul). Se știe că imaginile sunt memorate în creier sub formă de holograme. De aceea, chiar în condițiile distrugerii unui număr apreciabil de celule nervoase superioare, holograma va fi menținută, deși cu o rezoluție mai scăzută. Astfel, distrugerea (sau nefuncțoalitatea) unei fracțuni din „celulele electronice", cauzată de diferiți factori (radiații, căderi accidentale, imperfecțiuni tehnologice, etc...) nu va împiedeca lucrul sistemului electronic ca un întreg.

Provocarea științifică: Descoperirea de noi comutatori între două stări de energie diferită: schimbări cis/trans și schimbări ale numărului de coordinație, schimbări ale spinului (up/down, high/low), transfer electronic (reacții redox). Descoperirea de noi comutatori între stări de aceeași energie: schimbări ale poziției electronilor localizați, izomeri optici, materiale cu valență mixtă. Studierea efectelor stimulilor la bascularea comutatorilor moleculari și înscrierea și citirea informației: radiațiile electromagnetice, câmpurile electrice și magnetice, reacțiile chimice. Fenomenul de „spectral hole burning" și proprietățile optice neliniare vor fi studiate în noi materiale utilizabile în scopurile electronicii moleculare.

Studiile de chemionică se vor concentra asupra interacțiunii ionilor prin care se acționează comutatorii reprezentați de moleculele bistabile.

Provocarea tehnologică: Producerea practică a comutatorilor moleculari bistabili trebuie să aibă în vedere, pe de o parte stabilitatea lor și, pe de altă parte, erorile care apar la stabilirea unei stări moleculare precise și care pot fi cauzate de: fluctuațiile cuantice, disiparea căldurii, calitatea comenzii de acționare (contactele intrare/ieșire). Degradarea termică și fotochimică a comutatorului prin ruperea legăturilor interatomice, precum și produsul cuantic subunitar reprezintă provocări tehnologice majore. Se vor exploata efectele cuantice și combinațiile de proprietăți de material.

Ingineria la scară atomică și molecuară necesită crearea de fire (coductori) moleculari. Se va avea în vedere proiectarea și sintetizarea de molecule conductoare (ca, de pildă, moleculele de porfirină), care, unite în lanțuri, pot servi la legarea nanodispozitivelor electronice.

Electronica polimerică: A fost sugerată odată cu descoperirea polimerilor organici conductori în anul 1977. Plasticele care conțin electroni liberi sunt cele care au legături simple și duble, adică sistemele conjugate. Un exemplu este poliacetilena dopată. Electronica plastică (polimerică) are impact puternic în tehnologia informației.

Provocarea științifică: Crearea de noi sisteme polimerice conductoare. Cercetarea proprietăților de electroluminescență ale acestora. Cercetări asupra creșterii eficienței emisiei de lumină, a îmbunătățirii timpului de viață, generarea de culori pure. Crearea de polimeri semiconductori. Dezvoltarea tranzistorului polimeric cu efect de câmp. Se va căuta răspunsul la întrebarea: Care este rolul organizării supramoleculare a polimerului asupra proprietăților sale electronice ? Este important de a înțelege relația dintre morfologie, mobilitate și emisia de lumină. Un studiu necesar este cel legat de dezordine și interfețe precum și de fenomenele de degradare (îmbătrânire). Este important studiul extensiv al influenței câmpului electric în procesul de dopare. Prin controlul direcției de dopare se pot controla proprietățile conductoare și se poate comuta un polimer din starea conductoare în cea izolatoare și invers. Studiul efectelor de comutare în polimeri optici neliniari este foarte necesar, la fel ca și cel al interferometriei pe polimeri. Se va investiga comportarea particulelor de polimeri cu dimensiuni sub-micronice. Se vor studia compozitele material plastic – particule de oxizi nemetalici și metalici.

Materialele optice neliniare își modifică indicele de refracție, dacă sunt plasate într-un câmp electric, magnetic sau optic. Ele pot fi utilizate ca medii active în dispozitive optice și în optica integrată, pentru controlul razei de lumină. Se consideră că polimerii organici vor deveni cele mai atractive materiale cu proprietăți neliniare. Materialele optice neliniare pot fi fabricate sub formă de: a. monocristale, b. straturi Langmuir-Blodgett, c. soluții solide de molecule neliniare în matrici polimerice, d. polimeri cu lanțuri principale în care grupele active sunt încorporate în scheletul polimerului, e. polimeri cu lanțuri laterale, cu molecule active atașate scheletului polimeric printr-un distanțor flexibil.

Se va urmări obținerea de ecrane cu polimeri electroluminescenți, flexibile și de arie mare, prin procedeul simplu de „tipărire". Unul dintre scopurile de perspectivă este producerea unei diode laser cu polimer.

Polimerii organici vor fi folosiți în optica integrată, pentru producerea de ghiduri de undă, prin depuneri de tip „dipping" și „spin coating".

Trei clase de polimeri optici neliniari, cu neliniarități cvadratice vor fi investigate în profunzime: cristale lichide cu lanțuri laterale, polimeri feroelectrici și polimeri amorfi.Polimerii amorfi sunt extrem de promițători iar proprietățile lor optice neliniare trebuie cercetate cu prioritate.

În categoria materiei moi (soft matter) intră așa-numitele geluri inteligente. Sunt materiale alcătuite dintr-o rețea polimerică ce reține o matrice de solvent (apă). În funcție de intrarea și ieșirea solventului, gelul se dilată sau se contractă. Modificările de volum pot fi controlate cu ajutorul unui câmp electric. Gelurile pot fi aplicate, de exemplu, la controlul curgerii unui fluid, prin fabricarea unor supape pe bază de geluri. Este necesară o bună cunoaștere și stăpânire a fenomenelor de „umflare" și găsirea de sisteme noi, care să maximizeze efectul deja observat.

Cristalele coloidale sunt structuri periodice tridimensionale formate din particule mici suspendate în soluții. Ele pot fi utilizate ca filtre optice, comutatori, materiale cu benzi interzise fotonice, și reprezintă în același timp modele de studiu pentru fenomenele de cristalizare și topire. Aplicațiile cristalelor coloidale sunt încă restrânse datorită dificultăților de realizare a cristalelor mari, cu orientare controlată. Epitaxia coloidală poate deschide noi căi pentru fabricarea de cristale coloidale.

Provocarea tehnologică: Producerea de componente electronice bazate pe polimeri și circuite integrate cu polimeri. Crearea de diode luminescente (LED) cu polimeri pentru ecrane TV și ferestre „inteligente" care opresc sau permit trecerea luminii în funcție de luminozitatea externă sau de temperatura interioară. Dezvoltarea de microprocesoare rapide și de mare capacitate prin exploatarea proprietăților electronice la limita scării moleculare a dimensiunilor de dispozitiv. Crearea și optimizarea comutatorilor optici neliniari. Crearea modulatorilor de lumină spațiali pentru procesarea paralelă a imaginilor. Integrarea monolitică a unei diode laser de infraroșu cu un ghid de undă multistrat polimeric. Dezvoltarea interferometrului integrat cu polimeri și a ghidurilor de unde în canal monomod. Pe baza efectelor ce se pot obține în particulele polimerice ce pot fi încărcate electric, se are în vedere dezvoltarea unei noi generații de „doturi cuantice". Cristalele lichide vor fi aplicate în displayuri. Se va exploata proprietatea de orientare controlată pe suprafețe de carbon DLC (diamond-like carbon).

Structurile cuantice. Compușii semiconductori din clasa A^{III} B^{V} sunt materiale importante pentru aplicațiile de înaltă performanță care depășesc limitele fizice ale siliciului. Anumite funcții pot fi realizate numai cu tehnologia $A^{III}B^{V}$. O nouă generație de dispozitive a devenit posibilă prin dezvoltarea tehnicilor epitaxiale. Producerea de heterostructuri a deschis calea unei noi tehnologii de material denumită *ingineria de bandă interzisă*. Se exploatează în acest scop structurile complexe ternare sau cuaternare cu interfețe abrupte sau gradate.

Provocarea științifică: Studiul sistemelor semiconductoare bazate pe nitrura de galiu combinată cu alte elemente din clasele III și V. Găsirea de noi structuri cuantice. Dezvoltarea de noi metode pentru producerea structurilor cuantice simple și multiple. Se va studia adaptarea materialelor epitaxiale III-V la siliciu (epitaxia GaAs/Si). Deși diferențele de constantă de rețea sunt foarte mari, este extrem de tentantă obținerea unei combinări ale proprietăților de material III-V cu imensa capacitate de integrare microelectronică a siliciului. Epitaxia heterostructurală va fi un domeniu de vârf foarte promițător pentru aplicații.

Provocarea tehnologică: Semiconductorii III-V vor fi optimizați în vederea producerii de diode cu emisie în diverse zone ale spectrului (de la roșu la UV). Se va urmări creșterea randamentului cuantic. Prin combinarea diodelor luminescente în roșu albastru și verde se va avea în vedere obținerea de LED-uri performante (structuri cu groapă de potential unică / single quantum well/) cu eficiență de 20-30 lm/W (actualmente posibil !), ceea ce va permite înlocuirea lămpilor cu incandescență, în scopul economisirii drastice a energiei convenționale. Se va maximiza capacitatea

de stocare a discurilor magnetice și optice printr-o focalizare avansată a luminii de lungime de undă mică (diodele în albastru sunt candidate în acest scop). Se va pune la punct ingineria de bandă interzisă între limitele 6.2 eV pentru AlGa și 2.0 eV AlInGaN).

Epitaxia heterostructurală va trebui să devină o parte integrantă a procesului de producere a dispozitivelor micro și nano-electronice. Epitaxia III-V pe siliciu va fi urmărită cu tenacitate.

Microclusterii și doturile cuantice. Sunt agregate mici de atomi care constitutie o fază distinctă a materiei solide. Proprietățile lor sunt deosebite de cele ale materiei în stare masivă. Sistemele de atomi pot avea compoziție simplă sau complexă, iar varietatea elementelor cuprinse dă posibilitatea unor vaste cercetări de material, cu implicații neprevăzute. În ultimii ani cercetarea clusterilor a condus la apariția unei științe interdisciplinare și a ridicat întrebări fundamentale asupra naturii suprafețelor moleculare. Specialiștii consideră că știința microclusterilor este relevantă nu numai pentru fizica stării condensate, dar și pentru electronică și astrofizică.

Provocarea științifică: Clusterii unor metale absorb puternic lumina, datorită densității mari a electronilor lor de valență, a raportului mare suprafață/volum (deci mulți electroni se află la suprafață) și a ușurinței cu care norii electronici ai metalului pot fi distorsionați sau polarizați. Lungimile de undă absorbite sunt caracteristice. Clusterii pot absorbi mai mult de un foton și, în consecință, se manifestă puternic în procesele foto-chimice. Dacă sunt suspendați într-un mediu transparent ei pot constitui detectori de radiație eficienți, filtre de lungimi de undă sau elemente într-un sistem de memorie optică. Este necesară o cunoaștere aprofundată a structurii și proprietăților clusterilor atât sub formă liberă cât și înglobați în matrici cristaline sau sticloase.

Proprietățile speciale, ca, de pildă, încărcarea negativă a ionilor metalici și a micilor clusteri în cristale, interacțiunea dintre clusteri, clusterii în starea coloidală, efectul luminii asupra clusterilor, transparența materialelor cu clusteri, etc.. sunt subiecte ce trebuie să fie abordate cu prioritate.

Știința trebuie să răspundă la următoarele întrebări: Cât de mici trebuie să fie agregatele de particule pentru a pierde proprietățile materialului masiv ? Cum se reconfigurează atomii dacă sunt eliberați de constrângerile materialului din jur ? Dacă e vorba de un metal, cât de mic trebuie să fie clusterul pentru ca să dispară efectul electronilor liberi care dau conductivitatea metalică ? Oare clusterii trec treptat de la o structură stabilă la alta prin simpla adăugare de atomi sau suferă transformări radicale în procesul de creștere ? Dacă un cluster înseamnă suprafață covârșitoare, atunci cum se pot transpune conceptele legate de suprafață de la masiv la cluster și invers ?

Înțelegerea procesului de auto-organizare este critică pentru controlul caracteristicilor doturilor cuantice utilizabile în dispozitivele cu emisie laser, la care lungimea de undă emisă depinde de dimensiunea doturilor. Principiile nucleerii și dezvoltării doturilor sunt o provocare a nano-științei. Ce se întâmplă cu doturile când temperatura, compoziția materialului și tensiunile mecanice din material se modifică ? Provocatoare este eventuala demonstrație că o parte din fizica materialelor cu insule de compoziție este aplicabilă doturilor.

Reacția dintre nanoparticulă și mediul biologic este de maximă importanță. Efectele de neutralizare a otrăvurilor și distrugerea agenților patogeni trebuie studiate cu prioritate, datorită amenințării terorismului global.

Provocarea tehnologică: Datorită puternicii reactivități și selectivități a aglomerărilor de atomi, aceștia vor fi aplicați în cataliză și ecologie, în combaterea terorismului și apărarea civilă.

Nano-optica și nano-optoelectronica. Electronica viitorului va fi optoelectronica. Se va avea în vedere atât miniaturizarea dispozitivelor optice și optoelectronice cât și integrarea acestora în circuite optoelectronice complexe.

Provocarea științifică: Optica moleculară va fi în atenția cercetărilor. Se vor investiga proprietățile polimerilor optici neliniari. Se vor studia efectele de comutare în polimeri. Se vor cerceta materiale și efecte optice specifice legate de despicarea și reformarea unui fascicul de lumină, de cuplajul optic și de transmisia luminii (fibre optice). Se va încerca cuplarea dispozitivelor molecular-electronice cu cele optic-electronice. Este nevoie de studii privind stabilitatea termică a polimerilor neliniari. Se va urmări creșterea temperaturii de înmuiere, co-polimerizarea controlată, etc... Se vor căuta și studia noi efecte optice în rețelele de microlentile.

Provocarea tehnologică: Se vor dezvolta tehnicile de manipulare la scară moleculară și de asamblare moleculară până limitele maxime spațiale, spectrale și de timp. De la ingineria moleculară se va trece la dispozitivele optice integrate, cu accent pe cele bazate pe polimeri optici neliniari. Se va încerca obținerea de dispozitive pentru generarea armonicii a doua în intervalul spectral verde-albastru, precum și modulatori electro-optici bazate pe polimeri optici neliniari. Se vor dezvolta noi dispozitive integrate pentru rețele de comunicații. Se vor cerceta și produce comutatorii termo-optici de putere foarte mică. Este necesară crearea unui tranzistor cu efect de câmp (FET) din polimeri cu mobilitate și raport intrare/ieșire suficient de mari pentru a obține viteze mari de comutare în circuitele logice, care să permită controlul dispozitivelor cu ecrane cu matrici active din LED-uri polimerice, de înaltă rezoluție. Se va urmări producerea circuitelor logice cu polimeri.

Sistemele integrate pentru vedere vor reprezenta o parte integrantă a viitoarelor sisteme de vedere inteligente. Prin implementarea algoritmilor de prelucrare a imaginii pe un singur „chip" se vor realiza sisteme compacte, care vor înlocui pe cele din CCD-uri.

Sa va dezvolta tehnologia rețelelor de lentile cu aplicații în fotografia integrală, a microrețelelor de lentile pentru sisteme de cuplare și pentru conectori în procesoarele optice, pentru focalizarea luminii în sisteme de foto-detectori, pentru copiatoare, etc...

Structurile de neechilibru sunt sisteme care se obțin în stare solidă în condiții de nechilibru. La viteze mari de răcire a topiturilor (10^6 grad/s) pot fi înghețate structuri noi, iar compozițiile conțin faze aflate dincolo de limita echilibrului termodinamic.

Provocarea științifică: Obținerea de noi faze de neechilibru, în stare cristalină sau sticloasă și înțelegerea stării de nechilibru. Proprietățile noi, unele complet inedite, legate de rezistența mecanică, duritate, proprietăți electrice și magnetice, rezistența la coroziune, activitatea catalitică, impun un studiu de anvergură pentru fiecare sistem preparat.

Provocarea tehnologică: Aplicarea fazelor de neechilibru prin combinarea durității și anti-corozivității, la scule aşchietoare, la sape de foraj, la sisteme care operează în condiții extreme. Combinarea proprietăților magnetice cu duritatea sugerează utilizarea la benzi magnetice. Sticlele feromagnetice se magnetizează ușor datorită mișcării ușoare a pereților magnetici și, de aceea, se are în vederea aplicarea lor la transformatoarele electrice de putere, cu pierderi în miez foarte mici.

Materia solidă sub formă dezordonată (amorfii și sticlele). Deși starea solidă dezordonată este bine cunoscută de multă vreme, potențialul ei științific și aplicativ rămâne deosebit de înalt iar interesul legat de integrarea la scară nanometrică este covârșitor.

Provocarea științifică: Comportarea sticlelor este încă necunoscută, mai ales în domeniile în care devin candidate serioase pentru aplicații. Sticlele semiconductoare, ca de pildă cele calcogenice, au posibilități enorme de aplicare în electronică și optoelectronică. Nu se știe decât foarte puțin în legătură cu separările de faze. Este neînțeles fenomenul de separare de bule la procesarea sticlelor. Calitatea optică impune controlul multor parametri reologici și mecanici. Se are în vedere obținerea și studierea compozitelor calcogenice sticlă-microcristal, numite vitroceramice de infraroșu. Ele vor reprezenta viitoarea generație de materiale transparente în infraroșu, fie sub formă masivă, fie sub formă de fibre.

Sticlele calcogenice cu proprietăți optice deosebite (opace în vizibil și transparente în infraroșu) au devenit competitive pentru detecția în zona infraroșie medie a spectrului electromagnetic. În comparație cu cristalele de germaniu, sticlele sunt ieftine și pot fi modelate în forme și dimensiunile dorite, pentru a produce lentile IR. Transformate în fire ele reprezintă o nouă generație de ghiduri de unde în domeniul 3-12 microni. Aceste materiale deschid calea dezvoltării de senzori de temperatură, chimici și biochimici. Se are în vedere utilizarea fibrelor calcogenice ca vârfuri foarte fine pentru microspectroscopia de câmp apropiat (cu baleiaj).

Sticlele calcogenice cu nano-cristalite nu au rival față de starea sticloasă pură, în ceea ce privește proprietățile termo-mecanice și de aceea investigarea acestor sisteme și dezvoltarea de sisteme noi este foarte importantă. Până în prezent prepararea sticlelor complexe s-a făcut cu materiale de slabă puritate. Se așteaptă evidențierea puternică a efectului de dopare în sticle la folosirea substanțelor componente de puritate foarte înaltă. Este foarte important studiul fenomenelor de dopare în comparație cu cazul siliciului (germaniului). Este important să se înțeleagă stabilitatea sticlelor metalice cu Zr, Ti, Ni, Cu, Be.

Provocarea tehnologică: Dezvoltarea de dispozitive electronice și optoelectronice pe bază de sticle, producerea de noi fibre de infraroșu. Crearea de noi diode și tranzistori și de memorii pentru CD, DVD și pentru computere super integrate. Se vor dezvolta noi senzori chimici: pentru poluanți lichizi, pentru gaze, pentru umiditate, etc. Se preconizează dezvoltarea de „chipuri" din siliciu amorf halogenat.

Se vor dezvolta aplicațiile sticlelor metalice și ale matricilor sticloase compozite. Se va exploata oportunitatea stării lichide subrăcite pentru producerea de componente metalice cu foarte mare rezistență mecanică, rigiditate, rezistență la oboseală, la uzură și la coroziune.

Biotehnologia siliciului combină chimia siliciului cu biotehnologia în scopul dezvoltării de noi materiale bazate pe organo-siliciu mijlocite biologic. Aceste materiale pot fi utilizate ca senzori și dispozitive pentru diagnostic, sisteme de eliberare controlată a medicamentelor în organism, produse pentru îngrijirea corpului și cosmetică.

Provocarea științifică: Investigarea comutatorilor electronici incorporabili în senzori, studiul proprietăților fotonice ale sistemelor siliciu-biocompuși. Crearea și investigarea de materiale noi.

Provocarea tehnologică: Fabricarea nano-sistemelor enzimatice. Utilizarea rutelor biocatalitice. Se va merge spre integrare și compatibilizare. Se va urmări creșterea fiabilității și stabilității în timp a dispozitivelor.

Biopolimerii reprezintă un domeniu extrem de important aflat la interfața chimiei, biologiei și fizicii.

Provocarea științifică. Investigarea membranelor polimerice mixte, orientate, va permite o abordare utilă a modelelor de celule stabilizate precum și caracterizarea proprietăților celulare. Este importantă simularea interacțiunilor biologice a căror cunoaștere completă este esențială pentru medicină. Este necesară înțelegerea funcțiunilor membranei celulare și a interacțiunilor celulă-celulă. Se va urmări înțelegerea specificității și eficacității distrugerii tumorilor celulare de către limfocite. Fenomenele legate de conducția bidimensională, fotoconducție și de arhitectura necentrosimetrică vor fi în atenția cercetărilor fundamentale.

Se va investiga procesul prin care ADN transmite și prelucrează informația, în scopul creării computerelor cu ADN. Ele lucrează în sistemul paralel, sunt extrem de eficiente ca consum de energie și stochează cantități imense de informație. Dezvoltarea bomimeticii, ca știință, va fi esențială.

Provocarea tehnologică: Se are în vedere producerea de purtători de medicamente, sisteme catalitice și biomimetice. Se vor face cercetări în scopul producerii de dispozitive biopolimerice pentru transferul de energie. Straturile lipidice polimerizate cu structură determinată pot fi utilizate în scopul separării diferitelor substanțe. Se preconizează crearea de hiperfiltre și de membrane composite pentru separarea gazelor. Se vor face cercetări aplicative în scopul mimării funcțiunilor celulare. Se vor sintetiza modele de membrane și celule. Modelele de până acum pentru interfața gaz-apă, pentru membrane moleculare lipidice și pentru lipozomi sferici sunt mai puțin stabile decât sistemele naturale. Se va utiliza polimerizarea cu radiații ultraviolete, insertarea de diferiți polimeri. Se va încerca depășirea performanțelor biopolimerilor naturali.

Se va dezvolta tehnologia computerelor cu ADN pentru controlul sistemelor biologice. Moleculele biologice vor fi folosite pentru scopuri nebiologice.

Fluidele complexe. Se referă la materia moale („soft matter"), care este bazată pe polimeri, surfactanți, cristale lichide și particule în stare coloidală.

Provocarea științifică: Înțelegerea fenomenelor specifice ca, de pildă, de ce o acțiune chimică slabă conduce la modificări drastice ale proprietăților mecanice ale materiei moi. Studiul polimerilor flexibili în soluții. Studiul surfactanților, mecanismele de asamblare, și modelarea formării structurilor complexe, incluzând părțile esențiale ale materiei vii.Investigarea fazelor smectice și a posibilității de obținere a noi forme de materie, ca de pildă materia spongioasă. Formarea și controlul straturilor de tip „Janus grains" din surfactanți permeabili. Cercetarea fazelor fero-smectice și studiul ferofluidelor. Studiul multistraturilor complexe, ca, de pildă, combinația bistrat-ferofluid-bistrat (club sandwich), care prezintă proprietăți specifice la aplicarea unui câmp magnetic (instabilități ondulatorii). Dezvoltări teoretice legate de corespondența dintre conformațiile unui lanț polimeric flexibil și traiectoriile unei particule nerelativiste. Înțelegerea analogiei dintre fazele smectice și supraconductori (în particular faza A*)

Provocarea tehnologică: Prducerea fazei spongioase prin controlul microemulsiilor. Folosirea sistemelor „club-sandwich" pentru detectarea câmpurilor magnetice slabe: Î30 gauss. Producerea de surfactanți permeabili din sticlă poroasă. Utilizarea fluidelor inteligente în mașinile moleculare.

Sistemele microporoase. Sunt sisteme abordate relativ recent. Materialele microporoase cunoscute sunt bazate pe siliciu, aluminiu și fosfor. Porozitatea acestora este legată de barierele cinetice ce provin din legăturile tari Si-O, Al-O și P-O. Ar putea exista și alte sisteme stabile în forma microporoasă. Candidați posibili ar fi compușii de bor (borații), care conțin ioni de metale de tranziție Cr^{3+}, Rh^{3+} stabilizați prin efecte de câmp ligand. O sită moleculară de titano-silicați, descoperită recent, conține Ti^{4+} ca element structural discret și nu ca substituent al siliciuiui tetra-coordinat. Materialelele au aplicații importante ca separatori moleculari și suporți de catalizatori.

Spumele metalice sunt metale poroase, care, în ciuda densității scăzute pot avea rezistențe mecanice de până la zece ori mai mari decât în cazul metalelor normale. S-a înlocuit oțelul cu spume de greutate înjumătățită dar cu rezistențe mecanice de 6 ori mai mari. Se studiază spumele metalice de aluminiu pentru aplicare la construcția automobilelor. O alternativă la spumele metalice este dată de așa-zisele *metale sintactice*, produse prin încorporarea de microsfere. Magneziul sintactic combină rezistența mecanică cu capacitatea de a absorbi energia (fapt important pentru atenuarea efectelor în cazul ciocnirilor de automobile). Magneziul celular produs prin turnarea unor sfere ceramice goale în metal conduce la proprietăți mecanice superioare spumei de aluminiu.

Domeniul spumelor și cel al materialelor solide poroase generează o perspectivă fascinantă pentru interfața dintre cercetarea fundamentală și aplicată. Siliciul poros reprezintă o stare morfologică a siliciului cu mari perspective aplicative. Siliciul granular cu granule cu oxidare controlată este un nou material provocator.

Provocarea științifică: Care este relația dintre proprietățile fizico-chimice și formarea golurilor interioare, a porilor ? Care este rolul legăturii chimice ? Cum se formează sistemul de bule ? Termodinamica spumei este puțin cunoscută. Relația dintre proprietățile mecanice și diametrul bulei de spumă nu este bine cunoscută.. Care este legătura dintre golul molecular și cel la nivel macroscopic ? Problemele fundamentale ale izotropiei și anizotropiei spumelor sunt extrem de excitante.

Separarea oxigenului de azot în atmosferă este un vis al științei membranelor. Care este baza științifică a controlului porilor cu ajutorul radiației ultraviolete ?

Investigarea aprofundată a proprietăților sistemelor poroase, extinderea fenomenologiei de la siliciu la alte sisteme, producerea de sisteme poroase cu tipuri diferite de pori (formă, dimensiune, orientare) reprezintă provocări științifice importante. Aspectele fundamentale ale interacțiunii cu materialul biologic și țesuturile sunt importante. Biodegradabilitatea siliciului poros este o proprietate extrem de importantă pentru medicină iar înțelegerea ei este deficitară.

Provocarea tehnologică: Trebuie sintetizate noi sisteme microporoase. Se vor dezvolta cercetările către controlul dimensiunii, formei și distribuției porilor din materialel poroase. Zeoliții sunt folosiți nu numai drept solide microporoase dar și ca precursori versatili pentru sinteza unor ceramici de înaltă performanță, iar stăpânirea proceselor de producție strict controlate este de importanță majoră.

Se vor implementa metode noi, rafinate pentru producerea și controlul porilor la scară nano și mezo-scopică, pentru rețele de senzori, nano-reactori, dispozitive fotonice și pe bază de fluide, straturi cu constantă dielectrică mică, precum și rețele de difracție optică din silice rezistentă la degradarea laser.

Producerea unor mase active eficiente și ușoare în acumulatorii electrici cu plumb trebuie avută în vedere pentru viitorul apropiat. Spumele bazate pe aur și pe argint vor oferi noi oportunități pentru arta decorativă și bijuterii. Spumele metalice vor putea fi folosite pentru structuri rezistente și ușoare în construcții industriale, ascensoare, etc... Efectele de drenaj și omogenitatea spumelor sunt probleme tehnologice ce trebuie rezolvate în cel mai scurt timp.

Se vor dezvolta sisteme de eliberare controlată a medicamentelor în organism bazate pe siliciul poros. Se vor produce „chip"-uri cu biosenzori din siliciu poros. Se are în vedere dezvoltarea cercetărilor tehnologice pentru producerea „chip"-urilor integrate pentru medicină (controlul medicației și medicația propriu zisă).

Știința și ingineria materialelor compozite. Compozitele sunt materiale în care se îmbină două faze complet diferite: fie o fază cristalină și una amorfă, fie o matrice amorfă sau cristalină în care se introduce o a doua fază sub formă dimensională diferită: de exemplu, fibre, plăci, clusteri, aglomerări fractale, etc.

Provocarea științifică: Înțelegerea fenomenologiei unui material neomogen, cu bariere structurale și electronice abrupte, este deosebit de actuală. Matricile cu nanotuburi de carbon au proprietăti fizice foarte diferite de cele ale componenților. În compozite efectele sinergice trebuie investigate în scopul maximizării acestora. Problemele fundamentale ale interacțiunilor fizice și chimice se află pe prim plan și stabilirea legităților este importantă pentru toate celelalte domenii ale stării condensate a materiei. Relevanța asupra aplicațiilor este remarcabilă.

Materialul plastic amestecat cu oxidul de siliciu conduce la un material cu rezistența mecanică de câteva ori mai mare decât cea a polimerului. Proprietățile excepționale de disipare a energiei mecanice sunt deosebit de importante pentru utilizare la șocuri (ciocnirile vehiculelor, lovirea clădirilor la cutremure, etc.). Proprietățile de absorbție și disipare a energiei mecanice sunt legate de procesele care au loc la scara nanometrică (dimensiunea

particulelor de silice este de ordinul a 50 nm iar microporii au circa 2 nm diametru. Compozitele sunt ușoare, pot fi dure ca oțelul și rezistente la căldură. Plasticele ranforsate cu fibre sunt utile în construcția ambarcațiunilor.

Provocarea tehnologică: Exploatarea proprietăților fundamentale ale materialelor compozite pentru crearea de structuri macroscopice cu proprietăți superioare: rezistente la tracțiune, la șoc, ușoare, elastice, etc..

Materialele cu gradient funcțional sunt materiale noi la scară nanometrică bazate pe combinații de componente cu proprietăți radical diferite. Proprietățile acestor materiale sunt determinate, în mare măsură, de interfețele dintre componente, la care gradienții de compoziție sunt mari. Cele două tipuri de astfel de materiale sunt: a. materiale bazate pe straturi subțiri și multistraturi de compoziții foarte diferite și b. materiale bazate pe nanoparticulele unui component înglobate în matricea altuia.

Provocarea științifică: Este nevoie de cunoașterea structurilor cu diferite dimensiuni ce implică combinații de sisteme puternic corelate. Înțelegerea acestora poate duce la noi proprietăți în care multistratul ca atare poate fi privit ca un nou material dacă straturile componente sunt suficient de subțiri, adică mai subțiri decât lungimea de coerență.

Provocarea tehnologică: Producerea unor structuri perfect controlabile tehnologic, reproductibile, lipsite de defecte sau cu un minim de defecte.

Exploatarea proprietăților speciale de performanță ale unor materiale. Se are în vedere căutarea de materiale care să permită obținerea de performanțe ale parametrilor fizici sau/și materiale cu reacție puternică și inteligentă la stimulii de mediu.

Provocarea științifică:

- Materiale cu interacțiune biologică (de pildă materiale care, prin aplicare, să repare rapid o rană imediat după formarea ei). Înțelegerea interacțiunii cu țesuturile este primordială.

- Materiale cu rezistență extrem de mare la impact. Este necesară cunoașterea aprofundată a efectelor nanostructurărilor în rețele atomice pentru îmbunătățirea performanțelor de material.

- Supraconductorii de temperatură înaltă. Nu s-a conturat încă o teorie consistentă care să descrie diferitele faze în mod coerent. Una dintre dificultăți se datorează instabilităților. S-a constatat experimental că în unele sisteme există benzi statice care nu sunt supraconductoare. Interacțiile puternice acționează într-un sens sau altul, distrugând sau generând supraconducția. Nu se știe ce determină această comportare. Trebuie înțeleasă comportarea diferită a supraconductorilor la frecvențe de microunde, față de cazul curentului continuu.

- Materiale structurate artificial. Multistraturile croite în mod controlat, aliajele metalice modulate, cristalele fotonice (cu constantă de rețea variabilă spațial) posedă proprietăți deosebite magnetice, optice, supraconductoare, care trebuie studiate în mod sistematic. Cristalele fotonice prezintă periodicitate a constantei dielectrice, care creează frecvențe interzise numite interale interzise fotonice. Fotonii situați cu energia în aceste zone interzise nu se pot propaga prin mediul respectiv.

- Ceramicile electronice de tip perovskit (piezoceramicile) sunt extrem de importante pentru aplicații tehnice. Fragmentele de structuri de tip perovskit pot fi combinate cu multe alte elemente structurale. Se generează astfel noi materiale cu proprietăți deosebite. Este importantă realizarea unor legături între elemente diferite și, de aceea, potrivirea geometrică este esențială. Prezența vacanțelor de oxigen sporește adaptabilitatea componentelor structurale. Substituirea a două tipuri de cationi mărește potențialul de modificare a proprietăților ceramicilor, precum și abilitatea de a încorpora diferite elemente structurale. Supraconductorii de oxid de cupru compoziți sunt grăitori în această privință. În multe cazuri stoichiometria oxigenului diferă de cea ideală. Vacanțele de oxigen sunt adesea ordonate și formează suprastructuri. Oxidările și reducerile influențează proprietățile ceramicilor. Proprietățile piezoceramicilor pot fi astfel controlate cu finețe. Studiul fundamental al perovskiților este obiectul unei cercetări continui.

Sunt avute în vedere clase noi de materiale feroelectrice cu avantaje aplicative, precum compozitele ceramică/polimer. Se combină faze cu proprietăți diferite. Proprietățile mecanice și electrice ale compozitelor pot fi modificate cu multe ordine de mărime în funcție de modul în care se conectează fazele individuale. Se pot obține senzori de presiune sensibili și ieftini. Cu ajutorul dopanților (Ca,Pb,Mn, negru de fum...) se pot controla ușor temperatura Curie, anizotropia, polarizabilitatea și pierderile dielectrice, precum și rezistivitatea materialului.

- Cvazi-cristalele sunt aliaje metalice cu conținut mare de aluminiu, care prezintă o simetrie cristalografică interzisă (axe de ordin 5). Cvazi-cristalele pot fi formate prin multe combinații de elemente. Studiile fundamentale sunt încă la început.

Provocarea tehnologică:

- Producerea de îmbrăcăminte pentru militari, cu efect de vindecare a rănilor, la scurt timp după apariția acestora.

- Crearea de noi materiale super-rezistente prin mimarea unor materiale produse în sfera bio (de exemplu materialul pentru veste anti-glonț, Kevlarul, folosește fibre produse de o specie de paianjen).

- În cazul supraconductorilor de temperatură critică ridicată, materialele cu oxid de cupru sunt greu de înlocuit, deoarece scara de energie asociată magnetismului (care este implicat fundamental în mod fundamental în supraconducție) este foarte înaltă, depășind pe cea din cazul altor materiale supraconductoare. Materiale noi pot fi găsite doar în afara și în pofida teoriei cvazi-unanim acceptate astăzi (starea de supraconducție este o stare rezonantă a legăturii de valență dopată, cu pronunțat caracter d). Cercetarea de material se va dezvolta în continuare, incluzând noi clase, ca de pildă, cea a compușilor cu bor, la care s-au observat recent temperaturi critice suficient de înalte. Este importantă perfecționarea tehnologiei de obținere a supraconductorilor ceramici.

Se va pune la punct tehnologia circuitelor de microunde cu supraconductori calzi. Cercetările tehnologice pentru obținerea de multistraturi de înaltă calitate, lipsite de defecte vor preceda aplicațiile în domeniul dezvoltării de magnetometre sensibile pentru medicină, pentru scopuri militare și pentru defectoscopie nedestructivă (bazate pe joncțiuni Josephson). Se are în vedere crearea de circuite ultrarapide.

- În cazul materialelor structurate artificial se vor avea în vedere în mod special dispozitivele optoelectronice. Se va pune la punct tehnologia pentru obținerea structurilor cu compoziție modulată. Ținând seama de proprietățile cristalelor fotonice se pot construi oglinzi de foarte înaltă reflectivitate pentru anumite lungimi de undă ale radiației electromagnetice.

- Ceramicile piezoelectrice vor fi procesate astfel încât să se obțină catalizatori performanți, supraconductori și electrozi de oxigen. În toate cazurile morfologia produselor trebuie controlată, jucând un rol principal. Dezvoltarea unor tehnologii de preparare controlate pentru fazele care prezintă proprietăți specifice fizico-chimice, morfologice, structurale și compoziționale, necesită studii experimentale sistematice.

- Cvazi-cristalele sunt sugerate pentru aplicații. Se are în vedere un compozit promițător: material polimeric în care se introduce pulbere cvazi-cristalină de Al-Cu-Fe. Particulele de Al-Cu-Fe sporesc rezistența la uzură a polimerului. Se presupune că acest fapt se datorește combinării durității cvazi-cristalitelor, cu coeficientul de frecare mic și conductivitatea termică redusă a polimerului. Pentru aplicații de anvergură, la acoperiri rezistente, este nevoie de o cercetare experimentală extinsă, având în vedere sensibilitatea acoperirilor la fazele prezente în material. Se va încerca aplicarea cvazi-cristalelor în cataliză, stocarea hidrogenului, generarea de termo-electricitate și drept absorbanți optici.

Mihai Popescu

NR Dr Mihai Popescu de la INFM este editor șef la „Journal of Optoelectronics and Advanced Materials"

Romanian Conference on Advanced Materials, "ROCAM 2003"

4th International edition, September 15 – 18, Constanta, Romania

Conference organizers: Romanian Academy, Ministry of Education and Research, University of Bucharest (Faculty of Physics + Credis department), Ovidius University – Constanta, Romanian Materials Science-Crystal Growth Society, National Institute of Materials Physics (NIMP) – Bucharest, National Institute of R&D for Optoelectronics, ICPE-Advanced Research, Bucuresti.

Scope: The conference aims to present an overview of the latest developments in the advanced materials theory, modeling, fabrication, characterization, processing and applications, with special topics on nanomaterials and multifunctional materials

"Rocam 2003" conference is a scientific event in the sequence of "Rocam 1995", "Rocam 1997" and "Rocam 2000", held under the auspices of the Romanian Academy.

Topics: 1) Organic and hybrid crystals, 2) Single crystals materials, 3) Nucleation and nanocrystals, 4) Ferroelectric materials, 5) Optoelectronic materials, 6) Materials with targeted applications.

First announcement and other information WEB site: http://rocam.unibuc.ro

Otto Hahn - Lise Meitner - Fritz Strassmann
Istoria unei descoperiri epocale

Așa cum este recunoscut, procesul de fisiune nucleară și-a pus amprenta pe politica mondială din ultimii 60 de ani, constituind una din cele mai importante realizări ale științei din secolul trecut. Începând cu anul 1934 o echipă de cercetători conduși de E. Fermi a supus bombardării cu neutroni (furnizați de o sursă de laborator Ra-Be prin reacția Chadwick) a tuturor elementelor cunoscute în acel timp, când rezultau izotopi ai țintei. Însă, ajungând la uraniu (Z = 92) ultimul cunoscut, au presupus că s-ar produce izotopi ai elementelor transuraniene nedescoperite încă la acea vreme. Aceste "elemente" nedovedite științific le-au denumit cu numele elementelor imediat superioare (din grupele VII și VIII) cunoscute din sistemul periodic la care au adăugat prefixul "eka": eka-Re, eka-Os, eka-Ir, eka-Pt...

Reacția dintre neutroni și nucleele de uraniu a fost investigată tot cam în aceeași perioadă și de către Irene Joliot-Curie împreună cu P. Savitsch și Da Sylva, afirmând că s-ar obține nuclizi radioactivi ai elementelor învecinate cu cel bombardat, dar cu proprietăți fizico-chimice asemănătoare manganului, fierului. În acest context Otto Hahn și colaboratorii săi de la Departamentul de Chimie din cadrul Institutului Kaizer Wilhelm din Berlin/Dahlem, începând cu anul 1936, au investigat exhaustiv reacția nucleară sus menționată. Echipa de cercetători cuprindea chimiști: Fritz Strassmann, Hans Goette, Walter Seelmann-Egebert și Hans-Joachim Born, fizicieni: Lise Meitner și Siegfried Fluegge cât și pe electronistul Kurt Philipp. Dintre aceștia Lise Meitner era deja o autoritate pe plan mondial, în domeniul fizicii atomice și nucleare, de ale cărei opinii științifice directorul departamentului, Otto Hahn, ținea cont fără rezerve.

Cercetătorii conduși de O. Hahn au căutat inițial să identifice și să separe elementele "transuraniene" prezise de către E. Fermi, care ar fi trebuit să precipite ca sulfuri, prin tratarea cu hidrogen sulfurat în prezența ionilor de cupru, cu rol de purtători. Într-adevăr, precipitatul respectiv era radioactiv, însă n-au reușit să evidențieze prezența Eka-Re și nici a altui element "transuranian". Astăzi se știe că acel precipitat conținea izotopi ai elementelor mult mai ușoare decât ai uraniului sau elementelor transuraniene.

Însă spre surprinderea lor, cercetătorii respectivi (dintre care se evidenția în mod deosebit F. Strassmann prin acuratețea determinărilor experimentale efectuate) au constatat radioactivitate atât la precipitat, cât și la filtrat, ultimul fiind caracterizat printr-o puternică emisie b^-. Analizând mai profund compoziția chimică a filtratului, O. Hahn și echipa sa au ajuns la concluzia că aici erau prezente substanțe radioactive cu proprietăți identice cu cele ale elementelor alcalino-pământoase. Ca atare s-a avansat ideea că sistemul respectiv conținea "izotopi ai radiului". Ca atare s-a căutat să se explice apariția izotopilor de "radiu" după iradierea cu neutroni a uraniului, fapt neelucidat la ultimul congres de fizică nucleară din vara anului 1938 ținut la Copenhaga; în acest sens "radiul" rezultat, numit de O. Hahn ca Ra-III, ar fi trebuit să coprecipite cu ionii de Ba^{2+}. Precipitatul rezultat se redizolva într-un acid anorganic, iar apoi soluția respectivă se supunea unei cristalizări fracționate care trebuia să ducă la separarea "Ra-III" de bariul adăugat.

În această ordine de idei, Hahn a indicat ca un experiment să fie făcut prin amestecarea "radiului artificial" Ra-III cu cel natural: Msth 1, adică Ra-228 după care în prezența ionilor de Ba^{2+} adăugați, s-a reușit separarea indubitabilă prin cristalizare fracționată (datorată diferenței de solutilitate a celor 2 compuși chimici din sistem) a radiului de bariu. Însă în absența Ra-228 rezultă doar un singur compus în stare solidă (cristale depuse pe pereții paharului de sticlă) prin repetarea experimentului de mai sus. De aici Hahn a conchis că în sistemul cercetat, din iradierea cu neutroni a nucleelor de uraniu rezultă bariu ! Reacția respectivă a fost numită "fisiune nucleara" = KERNSPALTUNG. Cronica descoperirii fisiunii nucleare este redată succint în "protocolul" întocmit de O.Hahn la 17 decembrie 1938

F.Strassmann a venit la Institutul Kaizer Wilhelm la orele 8,00 a zilei menționate mai sus, când a pregătit experimentul descris în continuare. Preparatul de azotat de uranil (cu 15,5 g U) supus iradierii peste noapte, la o sursă de neutroni de laborator, a fost extras din incinta de iradiere, după care l-a supus separării analitice calitative (ca de multe ori anterior) reținând "Ra-III" căutat, după dezintegrarea totală a celuilalt "izotop, Ra-II " (T=19 min). Utilizând instalația de decelare a radiațiilor nucleare din laboratorul prof. Lise Meitner, a determinat mai întâi activitatea fondului cosmic: 15,9 puls/min. Între timp, dupa ora 11, la institut a sosit și O. Hahn care a preluat imediat efectuarea măsurărilor de radioactivitate, la diferite intervale de timp, asupra probei radioactive reținută de Strassmann. De aici a obținut activitățile nete din care a calculat timpul de înjumătățire pentru "Ra-III" de 86 minute. Astăzi acesta este radioizotopul Ba-139, cu T = 83,06 minute, determinat mai exact.

Prima explicație a fisiunii nucleare a fost furnizată de Lise Meitner și Otto Frisch, transferați la Stockholm (familiarizați cu experimentele de la Berlin), pe când mecanismul detaliat al acestui proces a fost dat de catre N. Bohr, așa cum se cunoaște în prezent;

La începutul anului 1939, laboratoare de prestigiu de fizică nucleară de la Paris, Viena, Londra, etc. au confirmat emisia de 2-3 neutroni rapizi cât și degajarea unei energii de circa 200 MeV, pentru fiecare act elementar de fisiune. Imediat comunitatea științifică internațională a recunoscut paternitatea descoperirii fisiunii nucleare în laboratoarele Institutului Kaizer Wilhelm din Berlin, de către Otto Hahn și Fritz Strassmann, cu contribuția fructuoasă a Lisei Meitner;

Principalele date biografice ale celor trei savanți implicați în descoperirea fisiunii nucleare la Institutul Kaizer Wilhelm din Berlin, sunt prezentate în continuare.

*(**Nota red.** Grafia portretului lui Otto Hahn, realizat de Gheorghe Manu, se află la pagina 13)*

Otto Hahn

8.03.1879 Se naște la Berlin; tatăl meșter sticlar
1897-1901 Studiază chimia la U Marburg și U München, cu examen de diplomă la Marburg
1902-1904 Asistent la U Marburg
1904-1905 Specializări la Londra (Ramsey) și Montreal (Rutherford)
1906 Revine în Germania în calitate de cercetător la U Berlin
1907 Habilitarea în chimie organică (prof. E. Fischer)
1910 Profesor asociat Berlin
1912 Conduce grupul de Radiochimie la Inst Kaizer Wilhelm din Berlin
1913 Căsătorie cu Edith Junghans
1915-1918 Participă la război în armata germană: gaze de luptă
1924 Membru al Academiei Prusace din Berlin
1928 Director al Institutului Kaizer Wilhelm
1933 Profesor invitat la U Cornell Ithaca (3 luni)
1938 Descoperă fisiunea nucleară la Inst Kaizer Wilhelm
1944 Mutarea Institutului la Tailfingen/Württenberg din cauza războiului
1945 Internare în lagărul aliat de la Farmhall/Anglia.
Premiul Nobel pentru chimie împreună cu F. Strassman
1946-1960 Primul director al Societății "Max Planck"
1959 Cetățean de onoare al orașului Frankfurt/Main
1966 Premiul Enrico Fermi
28.07.1968 Deces la Göttingen

Lise Meitner

7.11.1878 Se naște la Viena; tatăl avocat
1901-1906 Licența în limba franceza: în continuare fizica la U Viena; a doua licență universitară
1907 Începe colaborarea cu Otto Hahn la U Berlin
1912 Asistenta profesorului Max Planck
1913 Colaborator științific la Inst Kaizer Wilhelm (Radiochimie)
1915-1917 Soră medicală (radiologie) în serviciul medical al armatei austriece
1919 Profesor asociat la Inst Kaizer Wilhelm
1922 Habilitare în fizică; ca a doua femeie în Germania; conduce un grup de cercetare în fizică nucleară la Inst Kaizer Wilhelm
1926 Profesor la U Berlin
1938 Refugiu (prin Olanda) la Stockholm; colaborare cu Inst Nobel, Suedia
1946 Profesor invitat la U Catolică Washington DC, SUA
1947 Profesor la U Tehnică Stockholm
1954 Pensionarea
1960 Stabilirea domiciliului la Cambridge, Anglia
1966 Premiul Enrico Fermi
27.10.1968 Se stinge din viață la Cambridge

continuare în pag. 14 ➲

Gheorghe (George) Manu
13 februarie 1903...12 aprilie 1961

Autoportret

Curierul de Fizică a mai scris despre activitatea și viața fizicianului Gheorghe I. Manu. Astfel în numărul 4 (1991) la pagina 32, redactat de acad. Radu Grigorovici, se găsește articolul apărut și în Biografiile fizicienilor români (Nicolae Ionescu Pallas) în 1988 la Editura Horia Hulubei.

În 1997, Maria Someșan și Mircea Iosifescu publică „Un om al istoriei: Gheorghe Manu" în CdF nr 23 pag.15 după ce menționaseră unele aspecte din activitatea sa în „Un concurs universitar consternant" (CdF nr 20 pag. 20).

Am mai menționat în CdF că „Fundația Profesor George Manu" își propune să adune scrierile și documentele care i-au aparținut sau care se referă la activitatea și viața sa și care pun în valoare aspectele deosebite ale acestui om de știință. Sub egida acestei fundații a apărut în 2002 cartea „George Manu, monografie" îngrijită de Gheorghe Jijie.

Redacția CdF se oprește aici asupra a două ipostaze ale omului de știință la care ne referim.

Prima se referă la capacitatea lui Gheorghe Manu de observator a fizionomiei prietenilor și interlocutorilor săi ceea ce l-a condus la etalarea trăsăturilor specifice a acestora prin câteva linii în surprinzător de clare portrete grafice. Aceste grafii au fost colecționate de ziaristul Ion Rogojanu și sunt expuse în cartea apărută. Dintre acestea folosim în acest număr pe aceea a lui Albert Einstein la pagina 1, autoportretul său pe această pagină și aceea a lui Otto Hahn pe pagina 13.

Al doilea aspect la care ne referim este cuprins în scrierea acad. Radu Grigorovici – apărută și în suplimentul **aldine** din 7 dec 2002 – și care este o versiune ulterioară, amplificată, a expunerii improvizate, pronunțată cu ocazia comemorării lui Gheorghe Manu.

Protagoniștii acestui episod aparțin aceleași generații și anume: Gheorghe Manu (1903...1961), Șerban Țițeica (1908...1985) și Radu Grigorovici (n. 1911).

Amintirile unui coleg de profesie despre George Manu

Mă aflu printre Domniile Voastre la aniversarea a 40 de ani de la moartea lui Gheorghe Manu datorită faptului că am avut privilegiul să conviețuesc câtva timp, acum aproximativ șapte decenii, cu cel comemorat, ca membri ai aceleiași catedre universitare. Am nimerit aproape simultan în 1935 la Catedra de Acustică și Optică a Facultății de Științe din București, ocupată recent, prin chemare de la Cernăuți de către profesorul Eugen Bădărău. Manu absolvise la Paris doctoratul în fizică sub conducerea profesoarei Marie Curie (1867...1934), laureată a premiului Nobel (fizică 1903 și chimie 1911). Teza avea simultan caracter experimental și teoretic și era citată în cărțile și lucrările originale ale celor mai ilustre autorități mondiale din domeniul fizicii nucleare. Gheorghe Manu era încadrat doar ca asistent, în ciuda pregătirii sale profesionale excepționale și a vârstei sale nu chiar fragede. Pe lângă el, eu, preparatorul adus cu sine de șeful catedrei după ce absolvisem Școala de ofițeri de rezervă de geniu, eram nimeni. Singurul fizician, coleg de generație cu o pregătire echivalentă, dar pur teoretică, era Șerban Țițeica, exilat ca asistent suplinitor la catedra de Analiză de la Politehnică, deși absolvise în mod strălucit doctoratul în fizică teoretică la Leipzig, sub conducerea profesorului Werner Heisenberg (1901...1976) și el nobelist (1932) ca și Marie Curie. Dar vechea Secție de Științe Fizico-chimice din București era singura dintre cele din țară care nu se despărțise în două secții separate și în care nu se preda deloc nici fizică teoretică, nici fizică atomică și nucleară. De aceea Șerban Țițeica își făcea veacul în singura bibliotecă universitară de fizică, găzduită și îngrijită de catedra de Acustică și Optică.

Era o epocă agitată pe toate planurile, mai ales în rândurile tineretului. Dar în Facultatea de Științe neliniștea se manifesta mai ales în tendințele de aprofundare și modernizare a cursurilor, seminarelor și laboratoarelor studențești și de cercetare. Neavând rangul academic necesar, Manu nu putea ține decât seminare sau lucrări practice cu studenții; lecțiile și comunicările, care trezeau mult interes prin actualitatea lor, le prezenta la simpozioamele periodice ale catedrei sau la ședințele Societății de Fizică,în conducerea căreia el era casier, iar eu aveam grijă de Buletinul ei.

Cum profesorul Bădărău adăugase cursului său un semestru dedicat spectroscopiei și, implicit, unor elemente de fizică atomică, despre care studenții nu auziseră până atunci la București nici un cuvânt, am colaborat cu Manu la montarea unui laborator studențesc de fizică atomică într-o încăpere din subsol. Atras de activitatea didactică, Manu și-a perfecționat modul de expunere a lecțiilor sale de fizică nucleară și a publicat în 1940 un prim volum dintr-o serie proiectată de patru volume, care să cuprindă toată materia respectivă. Neputând să-și continue, din lipsă de aparatură, lucrările experimentale de mare precizie efectuate la Paris, mai publică până la 1941 lucrări de analiză a unor date experimentale proprii anterioare și din literatură și inspiră lui Șerban Țițeica o cercetare teoretică, ale cărei rezultate se dovedesc în perfect acord cu alte date experimentale.

Pe plan politic își exprima îndeosebi revolta față de corupție și nedreptatea socială și visa inițial, cu naivitate, la înființarea unui partid al oamenilor cinstiți. La îndemnul unor membri mai originali ai familiei sale ilustre, Manu aderă în 1937 la Mișcarea Legionară, continuând să se amuze totuși la ivirea contrastelor dintre concepțiile vechi înrădăcinate în familie și realitățile dure ce alimentau revolta membrilor de rând ai legiunii. Își păstrase deci o luciditate reconfortantă. Noi, colegii de meserie din catedră, descoperiserăm în Gheorghe Manu omul de excepție, în care cultura generală, de o amploare cu totul neobișnuită conviețuia nestingherită cu o tărie morală ce lipsea prea adeseori chiar intelectualilor rafinați și creatori.

Frământări interbelice

În toamna anului 1937, l-am văzut împotrivindu-se, alături de alți colegi cinstiți și curajoși, uneori cu concepții politice fundamental deosebite, unor acțiuni concentrate de corupție și nepotism întreprinse de o grupare – astăzi i-am zice mafiotă – de profesori ai Facultății de Științe, numită „Falanga", și de înalți funcționari ai Ministerului Învățământului (v. CdF nr. 20, pag. 20; nota red.). Aceștia urmăreau să promoveze la rang profesoral un director din Minister și pe ginerele unui profesor de fizică fanfaron, care se credea invulnerabil, ca profesor al Voievodului Mihai. Căzut în dizgrație la rege, profesorul este suspendat din învățământ pentru falsificarea în acte, sub semnătură, a calificativului slab al unui acolit; directorul din minister, corupt până la oase, care se fălește cu un doctorat ridicol și cu lucrări făcute de alții, este promovat, dar numai în minister; totuși ginerele, o nulitate, a primit în cadrul unui concurs rușinos un calificativ superior celui obținut de Șerban Țițeica și astfel, Facultatea a rămas mai departe fără curs de fizică teoretică.

Îndată după instaurarea dictaturii regale, Falanga a încercat să se răzbune, cerând sancționarea a trei dintre asistenții rebeli, un socialist și doi legionari, între care firește, Manu. Ca o ironie a sorții, sancționarea nu primește avizul pozitiv al ministrului interimar al Învățământului, Armand Călinescu, care-și rezervase acest interimat (fiind Ministru de Interne !), anume pentru a eradica acest cuib de corupție.

Cum se știe prea bine, conflictele politice alunecau în acel răstimp spre asasinate în masă, iar învățământul se dezorganiza, tineretul, fie studenți, fie personal didactic, fiind solicitat tot mai intens în concentrări îndelungate și alte servicii cu profil militar. În catedră ne vedeam mai rar. Dar la 1 septembrie 1939 Germania invadează fără declarație Polonia. Ca albinele unui stup, cei care ne aflam la București ne adunarăm spontan în micul birou al lui Gheorghe Manu ca la un oracol. El era omul cel mai bine informat și mai lucid dintre noi, singurul care putea răspunde corect la întrebarea cheie: „cine va câștiga războiul ?" A urmat o scenă de neuitat.

În câteva minute Manu a schițat cu o acuratețe de necrezut o hartă a Europei pe o dublă foaie A4. (Talentul său de a fixa în câteva linii simple portretele ușor caricaturizate ale persoanelor ne era cunoscut). Acum fiecare dintre cei prezenți era dispus să-și facă cunoscute argumentele și concluzia. Practic toți ajunseseră la răspunsul clar că victoria va fi a Germaniei și a aliaților săi. Capacitatea ei tehnică, pasiunea nemților pentru militărie, acceptarea disciplinei, aderența entuziastă a tineretului pentru ideologia hitleristă, abilitatea Führerului de a-și intimida adversarii și câte alte argumente calitative ca decăderea morală și materială a statelor democrate europene și slăbiciunea militară a Rusiei demonstrată în războiul cu Finlanda, stăteau la baza acestei cvasi-unanimități. Manu părea de acord, dar începu să desfășoare date cantitative despre factorii economici, tehnici, istorici, pe care le scotea dintr-o bancă de date personală de o bogăție și de o precizie uluitoare; a enumerat apoi

numeroși factori importanți de care uitaserăm cu toții, din aceștia făcând parte aparent pasivele și pașnicile State Unite ale Americii și resursele ei naturale, tehnice și morale. Toate argumentele noastre în favoarea victoriei Germaniei cădeau pe rând ca pietrele unui domino și concluzia că, până la urmă, Germania va trebui să piardă războiul a devenit limpede și inevitabilă.

Cu această ocazie Manu nu ne demonstrase numai cantitatea și calitatea cunoștințelor generale înmagazinate în mintea sa, dar că avea și capacitatea de a le ordona astfel, încât din ele să poată extrage concluzii convingătoare, care păreau să se impună de la sine.

Anul 1940 !

Pentru România, anul 1940 a fost un an de criză neasemuită. Pierderile masive de teritorii, abdicarea regelui Carol al II-lea, instaurarea unui nou regim dictatorial hibrid, numai în parte legionar, precedat de acte de violență de anvergură, menite să decapiteze grupările politice opuse, falimentul legăturilor externe tradiționale, imfamul pact germano-sovietic, au zguduit, dar n-au zdruncinat țara. Totuși, din această epocă nu reține, cu privire la Gheorghe Manu, decât un singur eveniment: reacția sa față de uciderea lui Nicolae Iorga. Vorbeam pe culoarul laboratorului cu un coleg – nu mai știu cine era – când Manu a apărut agitat, cu fața schimonosită, cum nu-l mai văzusem, exclamând « L-au ucis pe Iorga! S-a terminat cu mișcarea noastră !». S-a retras în biroul său. N-am îndrăznit să-l urmez. De atunci înainte se comporta ca un om împăcat cu o fatalitate adversă. Nu pot înțelege astăzi de ce Manu a considerat acest asasinat, printre atâtea altele, drept o acțiune fatală pentru Mișcarea Legionară. Deși după „rebeliune" unii binevoitori, care umblaseră purtând ostentativ în buzunar „Cărticica șefului de cuib", afirmau că l-au văzut acum pe stradă pe Manu, cu pușca mitralieră în mâini, Manu a intrat în categoria legionarilor „cuminți" și n-a fost prigonit. N-am observat să fi reacționat, în prezența altora, față de dictatura mareșalului Antonescu altfel, decât prin ironii. De altfel, în acea epocă și până în vara 1944, îndeosebi cei mai tineri erau împrăștiați pe intervale de timp mai lungi, fie prin țară, fie pe front, așa încât contactele dintre noi se răriseră apreciabil.

Din vara 1941 războiul era în toi. La vârsta de aproape 40 de ani, soldatul neinstruit, asistent universitar, Gheorghe Manu nu risca să fie mobilizat. Chiar și eu, deși ofițer în rezervă, am fost folosit până în decembrie 1943 în urma cunoștințelor mele de limbi străine, la cenzura corespondenței cu străinătatea. A urmat pentru mine un stagiu pe front de vreo cinci luni în „Crimeea peste mare" și un refugiu cu serviciul soției mele, până după 23 august 1944 în Ardeal. Nu e de mirare că întâlnirile mele remarcabile cu Manu au fost rare în acest lung interval de timp. Despre două dintre ele vreau să mai vorbesc aici.

Otto Hahn la București

Ni se sugerase la începutul anului 1941 că, pentru a demonsta clar poziția ei politică, Societatea Română de Fizică ar trebui să invite pe un savant german de renume. Manu și cu mine l-am consultat pe profesorul de romanistică Gamilschegg de la Universitate, vechi prieten al românilor și foarte rezervat politic. Propunerile noastre nu păreau să-l încânte. Dar contrapropunera sa, care-l viza pe Otto Hahn (1879...1968), descoperitorul fisiunii nucleare la uraniu cu mai puțin de doi ani în urmă, ni s-a părut foarte nimerită, mai ales că remarca profesorului: «O să vă placă», ne făcuse curioși.

Hahn a sosit într-o sâmbătă după amiază cu avionul la București, la numai câteva zile după numirea ca rector a profesorului Horia Hulubei. S-a organizat la repezeală o excursie cu autobuzul pe Valea Prahovei. Ne aflam și noi acolo, Manu în calitate de specialist, eu în calitate de translator. Și surprizele au început.

Precaut și politicos, Manu se informează despre călătoria cu avionul spre București. Imediat Hahn coboară masca și răspunde: «Bine protejat de numeroase avioane de-ale noastre, ce se îndreptau și ele spre sud; cred că urmează Iugoslavia», cum a și fost. Remarcându-i sprinteneala fizică, Manu îl întreabă admirativ ce vârstă are. Masca mai alunecă puțin; răspunsul este indirect: «Sunt născut în același an cu prietenii mei Albert Einstein și Max von Laue». Fascinant schimb de mingi ! Hahn nu așteaptă să-i traduc interdicția de intrare a jidanilor pe ușa Clubului Alpin și remarcă doar nemțește: «M-am lămurit !». Îl intrigă apoi inscripția cu majuscule de pe ușa următoare: „Rog închideți USA" și mă întreabă: „Dar cu ăștia ce mai aveți ?". *(NOTA: Cuvântul „ușă" scris cu majuscule „USA", l-a făcut pe prof. Otto Hahn să creadă că este vorba despre USA (United States of America) și de aici justificarea întrebării sale.)*

Neînțelegerea îl amuză grozav și promite să nu mai tragă concluzii pripite. După un scurt lunch, ne plimbăm prin parc la Sinaia. Spre noi vin, deloc marțiali, doi soldați nemți, bavarezi după vorbă. Interceptați de Hahn, ei se sperie, dar o privire spre butoniera sa îi liniștește: pe ea sunt înșirate în miniatură trei cruci de fier – evident din primul război mondial. La întrebarea lui Hahn: «Cum e berea pe aici ?" răspund politicos: «Bună, bună... ». La cea a lui Manu: «Ca cea de acasă ?" o ezitare și un gest de jenă; răspunsul este: «Aia e și mai bună...!». Se despart de noi cu un salut ca la paradă. Hahn completează: «Bieții oameni !». Ce anchetă ieftină, scurtă și concludentă !

A doua zi la București: Expunere în limba germană, cu traducere. Apoi cafea și coborâm în trei la subsol, pasă-mi-te să-i arătăm lui Hahn sărăcuțul nostru laborator studențesc de fizică atomică. Pentru a lansa discuția, Manu îl roagă pe Hahn să ne povestească cum a devenit radiochimist. La un moment dat îl întrerupe, întrebându-l dacă a fost și la Montreal, și pronunță acest nume Montreol, cum fac englezii. Surprins că Manu vorbește englezește, Hahn declară că nimeni nu-l va putea convinge să-i vorbească de rău pe acei oameni, care-l învățaseră tot ce știau. Era ferm convins că omul va putea utiliza într-un viitor nu prea depărtat energia nucleară fie pentru supraviețuire, fie pentru autodistrugere, dar și că dificultățile tehnologice din calea realizării unei arme nucleare vor întârzia suficient realizarea acestei arme, pentru ca nu ea să decidă rezultatul războiului actual. Întrebările pertinente ale lui Manu înviorau și ele această expunere deschisă asupra viitorului. Era firesc să nu se spună din nici una din părți nici un cuvânt despre eventualele planuri ale Germaniei de a dobândi această armă. Dar cele spuse de Hahn lăsau să se înțeleagă destul de clar atitudinea sa negativă, pe care a și avut-o în realitate.

Mă întreb totuși, de ce conducătorii națiunilor evită parcă cu teamă consultarea directă a marilor profesioniști; atât ei înșiși, cât și națiunile ar avea ce profita, căci numai cel ce cunoaște lucrurile în profunzime, le poate explica pe înțelesul tuturor.

Cina festivă ce a urmat seara, s-a desfășurat într-o atmosferă destinsă punctată totuși de momente oarecum critice. După alocuțiunea în limba franceză a noului rector (Horia Hulubei; n.red), a urmat cuvântarea penibilă a decanului, citită în limba germană, pe care nu o știa. Amuzat profesorul Hahn s-a adresat rectorului cu titlul formal german Magnifizenz, dar s-a adresat decanului cu unul improvizat, ironic, de „Suspektabilität" – cel corect fiind „Spektabilität". Din fericire gluma cam dură n-a prea fost remarcată. Întrebându-l pe Manu, cum de au putut impune legionarii instalarea acestui om ca decan, mi-a răspuns cu amărăciune: «Fiindcă va face ceea ce i se va cere».

Ultima cină

A doua întâlnire memorabilă cu Manu pare la prima privire de-a dreptul frivolă, dar ea a devenit, în sinea mea, semnificativă pe alt plan: anume pentru ceea ce se va întâmpla mai târziu. Era în toamna 1943. Între Gheorghe Manu, Șerban Țițeica și mine venise vorba de viitoarea recoltă a viilor. Țițeica și cu mine ne dovedirăm a fi niște bieți nepricepuți în materie, în timp ce Manu, el însuși proprietar de vie aleasă, era expert și în acest domeniu. Când a reieșit că habar nu aveam ce senzație produce vinul negru poreclit „catifeluță" asupra limbii băutorului, Manu ne-a invitat să luăm o masă frugală în restaurantul unui mic hotel – astăzi dispărut – din preajma Palatului Regal. Masa a fost stropită firește cu catifeluță din via lui Manu. Sper să fiu iertat că îndrăznesc să văd în acest modest festin, când l-am întâlnit pentru ultima oară pe Manu, mai degrabă un ospăț de taină, care urma unei victorii înșelătoare și prevestea jertfa rituală a celui mai bun dintre noi.

Final

Când am revenit în 1945 din refugiu la o aparentă normalitate, Manu dispăruse. Bănuiam firește că activitatea sa politică subterană nu-i permitea să apară în public, dar nu aveam nici o idee pe ce plan se desfășura. Șerban Țițeica mi-a comunicat apoi în taină că l-a întâlnit pe Manu deghizat și că acesta participa direct la Mișcarea de rezistență națională anticomunistă, depășind astfel cadrul activității politice propriu-zise, fie ea și ilegală. Pe cât știu o astfel de întâlnire a mai avut loc o dată.

Apoi am aflat și eu ce știa toată lumea: lupta, arestarea, tortura și, în particular, acuzarea și condamnarea pe viață a lui Gheorghe Manu în procesul sumanelor negre, și comportarea sa demnă în temniță până la moarte. Dar adevăratul său merit și renume, dincolo de orice apartenență partinică sau ideologică, rămâne crearea, prin jertfa de sine, a acelei unice Universități din Aiud, care avea trei facultăți: una de dragoste de neam, de omenie și de bărbăție; una de dragoste de cinste și demnitate și una de dragoste de cunoaștere și cultură, în frunte cu Rectorul Magnificus Gheorghe Manu.

Radu Grigorovici

NR Subtiturile aparțin redacției CdF. Prelucrarea textului: Ianca Stanef.

Programul PRO JUVENTUTE al FHH

Așa cum am mai scris în CdF, prin programul PRO JUVENTUTE un număr de tineri cercetători (sub 35 de ani) din universități sau institute de cercetare au efectuat activitatea de cercetare științifică în cadrul unor contracte de cercetare finanțate de MEC și mijlocite de FHH. Participanții la acest program au fost selectați în urma unui concurs organizat de FHH. În anul 2002 au fost 47 de participanți la acest program. Prin contractele de cercetare efectuate, tinerilor participanți le-au revenit îndemnizații pe anul 2002.

Condițiile de participare la concurs impuneau ca solicitantul să nu fi lucrat într-un laborator de peste hotare pe o durată mai mare de trei luni anual și să prezinte tema de cercetare cu contribuția sa, în special dacă ar fi participat printr-un colectiv.

Temele de cercetare propuse de candidați și admise de comisia FHH au fost grupate, conform cerințelor întocmirii contractului de cercetare cu MEC, în trei faze:

1. Agregarea legăturii chimice și efecte neliniare în propagarea undelor,
2. Studiul dinamicii nucleare și al reacțiilor hadronice,
3. Studiul agenților cu potențial biochimic și al mecanismelor biofizice în care sunt implicați,

cărora li s-au atribuit trei responsabili de fază dintre tinerii participanți, respectiv, Marian Niță, Mihai Laurian Ion și Delia Corol.

Precizăm că temele de cercetare propuse se încadrau în tematica grupurilor sau colectivelor în care tinerii participanți lucrau. În acest mod exista posibilitatea – potențială – ca să se dezbată calea de abordare și rezultatele obținute în cadrul seminarului din colectivul de care aparțineau. Se preconiza, prin acest program, pregătirea lor pentru doctorat sau admiterea la doctorat precum și publicarea rezultatelor obținute în reviste cu referenți.

FHH și-a propus, prin programul PRO JUVENTUTE, să evidențieze posibilitatea de formare în țară a cercetătorilor, sub conducerea unor personalități științifice recunoscute internațional. Trebue menționat inițiatorul acestei acțiuni: profesorul Valentin Vlad membru corespondent al Academiei Române.

FHH și-a propus o analiză a activității pe anul 2003 în cadrul programului PRO JUVENTUTE sub forma unei sesiuni de comunicări anunțată pe 20 februarie 2003, adică după închiderea ediției numărului de față. Vom reveni în numărul viitor cu concluziile asupra desfășurării acestei sesiuni de comunicări.

În programul PRO JUVENTUTE membrii FHH au efectuat activitățile numaidecât necesare bunei desfășurări a derulării contractelor de cercetare. De comisia de admitere și de sesiune s-au ocupat prof. Tatiana Angelescu și dr. Liliana Micu. În derularea fazelor contractelor de cercetare dr. Mircea Morariu a avut un aport important. Pentru aspectul organizatoric, menționăm contribuția celor trei responsabili de fază care s-au preocupat de concretizarea lucrărilor inerente contractelor de cercetare.

FHH dorește ca experiența câștigată prin programul PRO JUVENTUTE să o aducă la cunoștința ministerului de care aparținem pentru a continua această formă de sprijinire a tinerilor talentați.

Mircea Oncescu *din însărcinarea consiliului dirigent al FHH*

Scientific American în limba română

În luna ianuarie a acestui an a văzut lumina tiparului primul număr al traducerii în limba română a prestigioasei reviste Scientific American. Data pe copertă: decembrie 2002.

Editată pentru prima dată în anul 1845, revista Scientific American are o apariție neîntreruptă până în zilele noastre, ceeace face din ea una din cele mai longevive reviste de știință din lume.

Numărul 1 al ediției în limba română reprezintă traducerea a circa 70 % din articolele ce au alcătuit numărul din luna august al ediției originale americane. Apărută în condiții grafice cu nimic deosebite de originalul american, ediția în limba română apare sub egida unui colectiv editorial din care fac parte academicienii Bălăceanu Stolnici, Ioan Iovit Popescu și prof. Ion Dumitrache, dr. Magda Stavinski, Marius Andruh sau Dragoș Popa. Redacția tehnică este asigurată de dr. Ian Ganea și dr. Iuliu Fejes, editori de prestigiu, totul fiind făcut sub auspiciile editurii Pro-tehnic.

Curierul de Fizică salută cu deosebită căldură inițiativa temerarilor editori și urează noii publicații ani mulți de apariție iar revistei să-și îndeplinească cu cinste rolul de mesager al științei contemporane.

Octavian Duliu

NR Profesor la Facultatea de Fizică, Universitatea din București

Physics Web

Rubrică îngrijită de Mircea Moraru

Atomii execută un salt (flip) cuantic

Experiența de fiecare zi – și prima lege a dinamicii a lui Newton – ne spune că o minge de biliard care se mișcă într-o direcție nu poate să se miște brusc în direcție opusă. Dar astfel de legi nu se aplică în lumea cuantică, unde atomii au fost văzuți executând un astfel de truc – cunoscut ca "tunelare dinamică" – de către două grupuri de fizicieni. Grupurile au găsit că atomii pot sări înapoi și înainte între două stări stabile de mișcare care au un moment egal și de semn opus, fără a trece prin starea de moment zero care le separă. (W.Hensinger și col.,2001 Nature 412,52; D.Steck și col., 2001 Sciencexperess 1061569)

Electroni singulari pot acționa un întrerupător

Fizicienii au visat de mult timp la un tranzistor care ar putea fi deschis și închis de către un singur electron. Un timp, majoritatea prototipurilor au lucrat numai la temperaturi foarte coborâte, dar în prezent un nanotub de carbon închis ar putea fi răspunsul, în conformitate cu Cees Dekker și col. de la Universitatea Delft de Tehnologie din Olanda. Grupul lui Dekker a controlat cu succes curgerea curentului într-o porțiune a unui astfel de tub la temperatura camerei prin alimentarea lui cu electroni individuali. (H.Postma și col.,2001 Science 293,76)

BaBar revendică pentru prima oară asimetria materie-antimaterie

Fizicienii din cadrul experimentului BaBar de la Stanford din SUA au detectat în mod direct violarea sarcină-paritate pentru prima oară. Violarea sarcină-paritate se crede a fi explicația de ce Universul este compus în întregime din materie, deși cantități egale de materie și antimaterie ar fi fost create în urma Big Bangului. Paul Harrison de la Colegiul Regina Maria din Londra și președinte al comitetului de conducere al experimentului BaBar din Marea Britanie spune:"Rezultatul determină direct pentru prima oară mărimea asimetriei fundamentale materie-antimaterie din natură".

Razele X fac lumină asupra reacțiilor chimice

O nouă tehnică laser a furnizat pentru prima oară o imagine directă a unei reacții chimice de mare viteză pe o suprafață. Pulsuri ultrascurte de raze X au relevat în ce fel moleculele de oxigen se comportă pe o suprafață de platină, conform experimentelor lui Margaret Murname și colaboratorii de la Universitățile Colorado și Michigan din SUA. Grupul consideră că metoda va permite chimiștilor să probeze o gamă largă de reacții de suprafață, multe dintre ele jucând un rol cheie în felul cum acționează catalizatorii. (M.Bauer și col. 2001 Phys.Rev.Lett.,87 025501)

continuare în pag. 22 ➲

➲ *continuare din pag. 11*

Fritz Strassmann

22.02.1902 Se naște la Boppard; tatăl funcționar la tribunal
1920-1929 Studiază chimia la U Tehnică Hanovra; licența în chimie analitică
1929-1932 Bursier la Inst Kaizer Wilhelm, Berlin
1935 Asistent cercetare la Inst Kaizer Wilhelm, (Radiochimie)
1937 Căsătorie cu dr Maria Heckter
1944 Institutul se mută la Tailfingen
1945 Premiul Nobel împreună cu Otto Hahn
1946 Conduce secția de chimie din Inst Kaizer Wilhelm, apoi profesor și director al Inst de Chimie de la U Mainz
1950 Al doilea director la Societatea "Max Planck"
1953 Se retrage din conducerea societății Max Planck; rămâne profesor la la U Mainz
1956 Moare dr Maria Strassmann
1959 A doua căsătorie: Irmgard Hartmann
1966 Premiul Enrico Fermi
1967 Conduce punerea în funcțiune a reactorului nuclear la U Mainz
1970 Profesor emeritus la U Mainz
1972 Cetățean de onoare al orașului Mainz
22.04.1980 Deces la Mainz

Bibliografie:

1. C.Keller, 40 Jahre Kernspaltung în "Bild der Wissenschaft", 12, 1978, p. 68;
2. GDCh "Lise Meitner, Otto Hahn, Fritz Strassmann" în "Historische Staetten der Wissenschaft", Universitaet Mainz, 2002

Alexandru Cecal

Nota Red. *Autorul, profesor dr., are adresa: Facultatea de Chimie, Laboratorul de Radiochimie, Universirtatea "Al.I.Cuza" Iași*

Cercetătorul român - jucător pe teren propriu sau în deplasare

Mircea Penţia

Uitându-mă zilele trecute pe un site al unui mare laborator de cercetări de pe lângă Universitatea Stanford, Statele Unite, (http://www.slac.stanford.edu/spires/hepnames/active.hepnames.html) şi văzând o statistică făcută pe ţările în care au fost pregătiţi (undergraduate) cercetătorii care activează în domeniul fizicii particulelor elementare, am remarcat un lucru cu profunde semnificaţii privind consideraţia şi mediul oferit cercetătorilor din România. E vorba de faptul că doar 17% din absolvenţii unei instituţii de învăţământ superior din ţară, mai activează în România, cel puţin în acest domeniu al cercetărilor fundamentale.

Este un semn cât se poate de clar că ambientul ştiinţific din România este profund deteriorat. Terenul pe care acesti oameni după ani de studii, acumulări şi testări, ar fi trebuit să rodească, să producă ceea ce au învăţat să faca, se dovedeşte arid, neprietenos, împotriva unei valorificări a capacităţilor de care România dispune. Se pare că România nici nu are nevoie de ei. Mai mult chiar, în loc să se încerce o ameliorare a situaţiei de faţă, li se răspunde cinic, ceva de genul: « dacă nu vă place, plecaţi în altă parte ».

Într-adevăr, prin plecarea acestor oameni, problema se consideră rezolvată, iar responsabilii de această situaţie rămân cu conştiinţa împăcată, că au scăpat de nişte bătăi de cap. Dacă situaţia ar fi temporară, iar încercările de ameliorare a climatului şi condiţiilor de lucru din ţară ar fi cât de cât vizibile, încă nici nu ar fi aşa de rău. Dar nu numai că acestea lipsesc cu desăvârşire, dar sunt evidente acţiunile de împiedicare a oricăror iniţiative şi încercări de îmbunătăţire a condiţiilor de lucru şi de manifestare a cercetării şi producţiei din domeniul fundamental. Cum altfel poate fi interpretată lansarea de zilele trecute de proiecte prioritare, de către ministerul de resort (MEC – departamentul cercetare), în cadrul programului CERES (program de cercetări fundamentale), care nu cuprinde nici un proiect din domeniul ştiinţelor de bază (matematică, fizică chimie, biologie). Să nu spun că unele proiecte – repet, de cercetări fundamentale – se referă la aspecte absolut nefundamentale. În prezentarea programului CERES se precizează, la primul punct chiar, că principal scop este, citez „Creşterea capacităţii de generare de noi cunoştinţe ştiinţifice şi tehnice, dezvoltarea şi aprofundarea direcţiilor de cercetare în domenii de vârf ale ştiinţei şi tehnologiei, în vederea asigurării suportului ştiinţific necesar progresului tehnologic pe plan intern şi consolidării unei poziţii competitive a ştiinţei româneşti pe plan internaţional" (vezi http://alpha1.infim.ro/ifa/pages/pachetinf.html).

Aceste afirmaţii iniţiale, sunt în totală contradicţie cu realitatea şi propunerile de proiecte prioritare, făcute acuma de ministerul de resort, pentru a fi finanţate din bugetul programului CERES. E suficient să exemplific, pentru a putea înţelege situaţia de faţă, cu câteva din aceste propuneri, scoase la concurs, repet, ca priorităţi în cercetarea fundamentala din România: „Tinerii şi activitatea economică", sau „Tinerii şi decizia la diferite nivele" sau chiar „Combaterea discriminării şi promovarea includerii sociale prin procesul de ocupare". Vezi în acest sens pagina de web http://alpha1.infim.ro/ifa/.

S-ar părea deci că nu există propuneri pe tematici de cercetare fundamentală. Acest lucru nu se poate în nici un caz susţine (vezi spre exemplu cele peste 500 de proiecte propuse în acest an în cadrul Programului CERES). Asemenea propuneri s-au făcut şi se vor mai face, dar s-a dovedit o profunda lipsă de interes din partea autorităţilor responsabile române pentru ele. Acesta este şi motivul pentru care, dacă s-a bătut degeaba la nişte porţi care nu s-au deschis, s-au făcut oferte şi s-au găsit mai degrabă susţineri în străinătate. Chiar şi în aceste condiţii, cercetătorii noştri au cerut şi au impus să li se recunoască apartenenţa la instituţiile româneşti din care fac parte. Mă refer aici şi dau ca exemplu concludent colaborările de la cel mai important centru mondial de cercetări de fizica particulelor – CERN (Geneva). Cu toate declaraţiile, inclusiv oficiale, de manifestare a dorinţei de integrare în comunitatea ştiinţifica europeană, acţiunile de fapt sunt îndreptate în sens contrar. Asta se pare e o boală mai veche a noastră: « în vorbe suntem foarte tari, mai greu e să ne ţinem şi de cuvânt ».

Acceptarea cercetătorilor noştri în asemenea colaborări internaţionale, nu poate decât să ridice prestigiul României şi a cercetătorilor ei. În acelaşl timp însă, impresia lăsată de cei care răspund de situaţia cercetării din ţară, este deplorabilă, întărind convingerea că România ca întreg nu se va putea ridica la nivelul cerut de comunitatea ţărilor civilizate. Chiar se aud în străinătate comentarii de genul: « pentru a lucra cu Românii trebuie să discuţi cu ei individual ». S-a ajuns deci ca şi prin aceste manifestări imaginea României să aibă de suferit.

Privite din alt punct de vedere, cele doua forme de manifestare ale Românilor peste hotare, fie a celor care ajung să fie expulzaţi pentru activităţi în afara legilor, fie a celor care se manifestă creator în domeniul ştiinţific, provin în ambele cazuri din cei respinşi de societatea în care s-au născut. Deosebirea este că în timp ce pe primii România este constrânsă şi chiar ajutată, să ii reprimească şi să le asigure o integrare socială, pe cei din urmă nu numai că nu îi trimit în ţară, dar ajung să îşi găsească susţinerea şi aprecierea de care au nevoie, în afara ţării. S-ar părea că în acest fel toată lumea e mulţumită: autorităţile române se preocupă de integrarea socială a hoţilor şi tâlharilor din România, iar cele din ţările civilizate de cea a specialiştilor cu înaltă calificare, tot din România. Toate acestea conduc nu la o întunecare a imaginii României, ci din contra, la o punere mai clară în lumină a realităţilor şi a convingerilor formate deja despre incapacitatea României de a se alinia la standardele europene. Consecinţele acestei politici, sunt deja perceptibile, măsurabile, aşa după cum am văzut şi în statistica făcuta de Universitatea Stanford, amintită la început.

Stau şi mă întreb, de ce, spre exemplu, pentru un fotbalist, pregătit şi format în România, se plătesc bani grei pentru a activa în străinătate, iar pentru un doctor în ştiinţe, nici nu se pune o asemenea problemă, fiind lăsat să plece cu aplauze şi satisfacţie chiar. Nu este asta o palmă pentru autorităţile române, care nu sunt în stare să aprecieze şi să folosească valorile existente ? Cum sunt judecaţi cei care conduc la o asemenea situaţie ? Evident nicicum, fiindcă nu are cine să facă o analiză a rezultatelor muncii acestora, a capacităţii lor de organizare şi dezvoltare a mediului de creaţie ştiinţifică. Singurul mod de evaluare, este doar prin producţia ştiinţifică realizată. În lipsa însă a recunoaşterii criteriilor, evaluărilor şi aprecierilor la nivel internaţional a producţiei ştiinţifice româneşti, evident că ministerul de resort se face că nu a auzit de ele şi aplica metode originale de evaluare. Din păcate aceste rezultate nu se pot susţine sau confirma prin ordonanţe sau hotărâri de guvern. Doar printr-o evoluţie pe scena internaţională există posibilitatea de confirmare sau infirmare a rezultatelor cercetărilor, precum şi de preluare în vederea continuării şi dezvoltării acestora, uneori în cu totul altă parte a lumii. Acesta este de altfel modul de existenţă şi dezvoltare a cunoştinţelor ştiinţifice.

Aici nu se mai poate vorbi de ştiinţa noastră şi ştiinţa lor. Aceasta nu are caracter naţional şi nu se dezvoltă în afara unor confruntări, colaborări şi evaluări internaţionale. Doar la noi se mai pot face asemenea aprecieri ale unei activităţi pseudoştiinţifice, fără publicaţii în reviste de circulaţie internaţionala, sau cu publicaţii în reviste locale, invizibile, fără un colectiv de referenţi de specialitate care să poată aprecia în cunoştinţă de cauză gradul de noutate şi aportul real ştiinţific al lucrărilor.

În procesul de formare şi dezvoltare, cunoştinţele şi rezultatele ştiinţifice sunt accesibile tuturor celor care le pot înţelege şi aprecia valoarea. Abia după ce aceste cunoştinţe ajung la maturitate, încât pot fi cuprinse şi descrise formal, li se dă un ambalaj şi o descriere adecvată, abia atunci ele devin transmisibile şi pot fi preluate de alte domenii mai largi de activitate. Ele încep să fie folosite de cercetătorii din domeniul aplicativ, ajung să se concretizeze în invenţii, inovaţii şi ajung secrete de producţie, ca în final să se vândă pe bani grei sub formă de patente sau licenţe. Fără însă o bază largă de cunoştinţe fundamentale cu specialişti în stare să sesiseze şi să înţeleagă cele mai noi realizări pe plan mondial, ştiinţa naţionala rămâne în permanenţă la remorca celei

continuare în pag. 16 ➲

ICPE Cercetări Avansate

S.C. ICPE - CA SA s-a constituit în aprilie 2001 prin divizarea unei părți din ICPE SA, propunându-și să dezvolte o serie de cercetări fundamentale și aplicative în domeniul materialelor electrotehnice, al aplicațiilor acestora în industrie, tehnologii electrochimice, inginerie neconvențională și controlul vibrațiilor. Activitățile de cercetare științifica și tehnologică de vârf pe plan național și internațional, desfășurate în cadrul institutului, sunt coordonate de cercetători cu prestigiu științific recunoscut. Personalul ICPE-CA este format din 57 cercetători, din care 20 sunt doctori iar 23 sunt doctoranzi. Fiecare participant din cadrul institutului are diferite responsabilități în activitatea de cercetare și anume: 27 sunt directori de proiecte din cadrul programelor RELANSIN, MATNANTECH, BIOTECH, CERES, VIASAN, CALIST, MENER; 15 sunt responsabili de proiecte de colaborare, din care 11 proiecte de colaborare internațională (3 proiecte NATO SfR, 1 proiect COST, 3 proiecte FP VI, 4 colaborări bilaterale cu Italia, Ungaria, Germania, Grecia); 18 sunt responsabili pentru teme de cercetare din programele GRANTURI și ORIZONT 2000.

Caracterul original al activităților de cercetare desfășurate a fost recunoscut prin acordarea de brevete de invenție de către OSIM – București și la "Salonul Internațional al Invențiior, Tehnologiilor și Produselor Noi" desfășurat la Geneva: în aprilie 2001 s-au conferit 2 medalii de aur și în mai 2002 s-au conferit 3 medalii de bronz; la "Salonul Internațional al Invențiilor" desfășurat la Bruxelles în noiembrie 2001 s-au conferit o medalie de aur și una de argint.

În activitatea de cercetare, desfășurată în cadrul institutului, sunt abordate și dezvoltate noi direcții de cercetare în domeniul: materialelor conductoare și materiale de contact pe bază de argint (AgW, AgNi, AgCdO, AgC, AgNiC, $AgSnO_2$), **materiale de contact fără argint, pe bază de W**, Cu (WCu, WNiCu etc.), materiale magnetic moi sinterizate din Fe, FeNi, FeCo, FeP, FeSi etc. și aglomerate din Fe-liant, recuperarea deșeurilor metalice fin granulate, de tipul șlamurilor, de la prelucrările industriale ale oțelurilor, materiale de fricțiune, pulberi și materiale din compuși intermetalici din clasa NiAl pentru piese solicitate în condiții extreme; **materialelor carbonice** (materiale compozite granulare C/C, materiale compozite granulare C/metal, grafit expandat, materiale compozite C/ceramică); **materiale magnetice și supraconductoare** (studiul stabilității termice și al rezistenței la coroziune a magneților din pământuri rare-metal de tranziție (magneți stabilizați); caracterizarea noilor oțeluri magnetice industriale; **materiale magnetice compozite nanostructurate** bazate pe compuși intermetalici pământuri rare cu metale de tranziție, cu aplicații la obținerea de magneți permanenți; creșterea energiei specifice la magneții sinterizați NdFeB prin metoda procesării celor doua aliaje); **materiale ceramice** (ceramică steatitică, ceramică cordieritică, ceramică superaluminoasă, ceramică electrocon-ductoare, ceramică pe bază de ZnO, ceramică biocompatibilă, ceramică oxid-neoxid, ceramică neoxidică, ceramică nanostruc-turată, compozite ceramice etc.); materiale dielectrice și feroelectrice (obținerea de substrate piezoceramice sub formă de plăci sau straturi subțiri pentru componente SAW; studiu structural și microstructural al materialelor ceramice cu proprietăți dielectrice; studiul structural și al microstructurii materialelor piezoceramice; metode chimice neconvenționale de obținere a ceramicii piezoelectrice nanometrice); materiale micro și nanostructurate: ecrane și filtre din materiale magnetice compozite pentru radiații electromagnetice neionizante, în gama de frecvențe 50Hz...1 MHz și 0,8...10 GHz; **structuri nanometrice de multistraturi magnetice *(metal magnetic/metal nemagnetic)***, care prezintă proprietăți de transport diferite de materialele bulk și magnetorezistență gigantică (MRG). În cercetările noastre am abordat structurile nanometrice de tipul Permalloy/Cu/Permalloy și Permalloy/Mo/Permalloy, cu potențial aplicativ în microsenzori magnetici; materiale magnetice microgranulate (pentru controlul defectoscopic nedistructiv al pieselor și subansamblelor); **inginerie neconvențională** (electromecanică neconvențională, senzori, analiza termică și predicția duratei de viață a materialelor electrotehnice, electrochimie aplicată); **tehnologii electrochimice și protecții anticorozive active** [concepția sistemelor complexe de protecție anticorozivă activă (catodică) pentru rețele/structuri metalice subterane și/sau imersate în diverși electroliți (sol, betoane, ape freatice, apa de mare etc.); studii și soluții tehnice în optimizarea energetică în domeniul tehnologiilor electrochimice (sinteze electrochimice, rafinarea metalelor etc.); studii de agresivitate corozivă a solului (naturală și/sau industrială – datorită poluării electromagnetice prin curenti de dispersie atât în c.c., cât și în c.a.)]; **tehnici și tehnologii de analiză, dignostic industrial și control al vibrațiilor** (mașini de echilibrat dinamic în 1 sau 2 plane; aparatură de măsurare și control al vibrațiilor; traductoare piezoelectrice și inductive de vibrații; standuri computerizate pentru măsurarea caracteristicilor principale ale motoarelor MAC și MAS, motoare electrice); **tehnici și tehnologii criogenice** [studii experimentale asupra proprietăților materialelor la temperaturi joase (electrice, magnetice, termice etc.); studii experimentale asupra aplicațiilor medicale și industriale ale utilizării temperaturilor joase (de ex.: incinte pentru conservarea materialelor biologice); tehnologii criogenice de recuperare a materialelor (de ex.: PET din ambalaje)]; **materiale procesate prin iradiere și fenomene de luminescență** (obținerea și caracterizarea unor materiale noi, metode noi, neconvenționale, de obținere a materialelor sau de modificare a unor materiale în scopul ameliorării proprietăților acestora; metode noi de investigare și analiză a materialelor, inclusiv concepția și realizarea de aparatură adecvată, bazată pe fenomene de luminescență sau pe alte efecte fizico-chimice; procedee originale de reciclare a unor deșeuri: recuperarea deșeurilor tehnologice de politetrafluoretilenă prin procesare cu radiații ionizante), certificarea sistemului de management integrat calitate-mediu (alinierea cadrului legislativ de calitate și mediu intern la cerințele legislației interne și internaționale; activitate în domeniul certificării și implementării sistemului integrat conform cerințelor ISO 9001 și ISO 14001; realizarea unui sistem de management integrat calitate-mediu-securitate; consultanțe, expertize în asigurarea protecției proprietății industriale prin brevete, mărci, desene și modele industriale.

Echipa de conducere, preocupată de extinderea gamei de produse cercetate pentru industria electrotehnică, aplică o politică de calitate bazată pe cerințele standardelor europene ISO. Produsele realizate de institut sunt omologate și livrate beneficiarilor în regim de AC, conform ISO 9001.

Wilhelm Kappel, kappel@icpe.ro

***NR** Autorul, prof. dr. fiz., este directorul general al institutului.*

➲ *continuare din pag. 15*

mondiale. Atunci când aceste cunoștințe ajung în faza de secrete de producție, nu ne rămâne decât să facem apel la patente și invenții, pe care însă trebuie să le plătim cu bani grei.

Lipsa de înțelegere a rolului și obiectivelor cercetării fundamentale și mai ales lipsa unor criterii și posibilități de evaluare a rezultatelor cercetării științifice, a condus la disiparea și risipirea fondurilor alocate cercetării (extrem de mici, de altfel, cum nu se mai întâlnește într-o altă țară din Europa). Prin acestea s-au finanțat lucrări ce țin în cel mai bun caz de cercetări departamentale, care sunt peste tot finanțate de departamentele ministerelor sau chiar întreprinderilor direct interesate de aceste invenții sau inovații.

Neînțelegerea acestor relații, precum și ambiții uneori puerile, au făcut ca între autoritățile guvernamentale de resort și lumea științifică din țară să nu existe o colaborare, o capacitare reciprocă, ci doar o confruntare de pe poziții adverse, fiecare voind să își demonstreze puterea. Așa s-a ajuns ca cei care ar trebui să pregătească terenul, îl lasă de izbeliște, iar cei care ar trebui să rodească pe acest teren, îl părăsesc cu prima ocazie. Cine iese până la urmă în pierdere ? Evident societatea românească în ansamblu. Dar cine răspunde de această situație ? Ei, aici e problema, toți se acoperă cu explicații și fug cât mai departe de a da socoteală. Din păcate, se acceptă prea ușor explicații de genul « dacă nu am reușit să adunăm grâu, măcar a crescut iarbă și tot e bună la ceva ». Așa am ajuns ca printre cele mai de răsunet realizari ale cercetării românești să se numere „pantoful vibrator" și „vodca ecologică".

6 dec 2002

Știința românească s-a integrat de mult în Europa ...

Continuăm rubrica inițiată în numărul anterior, rubrică la care reacțiile cititorilor și colaboratorilor noștri au fost variate ... Unii au salutat-o, alții au dezagreat-o. Repetăm: « este vorba de prezentarea rezultatelor științifice de prestigiu internațional ale cercetătorilor români din domeniul științelor exacte » și atunci lansăm întrebarea: « Cui îi e frică de etalarea unor rezultate de prestigiu ? ». Astăzi este imperios nevoie de a face cunoscut celor care diriguesc dezvoltarea științifică și tehnologică din România că dispunem de personalități recunoscute internațional. Legea cercetării ca și a învățământului superior impune formarea unor comisii și consilii științifice constituite din oameni de știință de prestigiu. De unde să-i aleagă autoritatea abilitată prin lege să formeze aceste organe ? În toate țările cu tradiție organismele îndreptățite dispun de liste ale specialiștilor în domeniile respective.

În plus, în activitatea CdF de lobby pentru finanțarea decentă a cercetării din România dorim să demonstrăm că dispunem de personalități marcante – recunoscute internațional – care organizează și conduc grupe, catedre și institute în domeniul cercetării și care merită a obține resurse financiare pe măsura valorii lor. Încercarea CdF de a face o listă a cercetătorilor recunoscuți internațional se bazează pe o metodă folosită în toate țările cu tradiție: „peer review" despre care am mai scris de atâtea ori. Ca urmare am inclus în paginile noastre: „Peer review"-erul Curierului de Fizică în care colegul nostru profesorul P. T. Frangopol prezintă, în serial, rezultatele cercetătorilor care lucrează în România, bazându-ne, în afară de probitatea sa profesională și pe activitatea sa științifică reflectată în ISI *web of science* și *web of knowledge*, de asemenea pe *SciFinder* (produse *noi* care nu există încă în țară). Din *search*-ul comandat, a rezultat un număr de 137 de lucrări care au dobândit până în prezent 464 de citări, în reviste (în afară de cărți și *Proceedings*-uri care nu sunt indexate). Aceste date atestă calitatea colegului nostru de *„peer"* satisfăcând normele internaționale de evaluator al activității colegilor săi. Mulțumim pe această cale colaboratorilor noștri voluntari din străinătate, care ne-au pus la dispoziție datele solicitate.

Repetăm și aici invitația făcută colegilor cercetători și universitari – seniori și juniori – de a ne trimite CV-ul, eventual cu o sinteză a listei de lucrări, pentru a fi introduse în baza de date creată de acad. Ioan-Iovit Popescu și anunțată în CdF nr. 38, pagina 7 și nr 40, pagina 20, găzduită de pagina WEB a FHH: www.fhh.org.ro și anume la capitolul Recunoașterea personalităților. Autorul acestei baze de date a prevăzut încă de la început posibilitatea includerii CV-ului la fiecare nume din documentul electronic.

Reamintim că baza de date conține – așa cum am scris în locurile citate – numele cercetătorilor și universitarilor implicați în cercetarea de fizică din România de-a lungul anilor și anume: 4142 nume din care 2847 fizicieni, 542 ingineri, 357 chimiști, 166 geofizicieni, 120 astronomi, 44 matematicieni și alții. Aceștia fac (sau făceau) parte din 250 instituții românești de cercetare sau învățământ. **(M.O.)**

Elita cercetătorilor din România (II)

Continuăm și în acest număr serialul nostru cu speranța sinceră că vom reuși să atragem atenția factorilor politici că țara noastră este de mult în Europa prin valoarea a numeroși cercetători, care datorită rezultatelor deosebite obținute în activitatea lor din diferite domenii, au o reputație și o recunoaștere internațională similare cu ale oamenilor de știință din Vest. Din păcate, o recunoaștere a lor aproape că nu există în România, unde această *elită* își desfășoară activitatea în condiții de anonimat și uneori de umilință (salarii indecente, frig, lipsă de dotări și condiții elementare de lucru, etc). Nu mă gândesc la forurile noastre academice care se știe, nu promovează numai valoarea științifică, ci la structurile MEC, pline de mediocrități și așa zișii manageri, care nu sunt – ca analogii lor din țările Uniunii Europene (UE) – și reputați cercetători. Pentru acești manageri, *excelența științifică* a *elitelor* românești este *un factor* deranjant în activitatea lor: se prefac că nu știu de existența acestora. și își „umplu" diferitele comisii de evaluare și atestare cu false valori având un scop simplu: selecția să fie bazată *numai* pe aranjamente și directive politice. Am semnalat acest fenomen îngrijorător în articolul meu din *aldine* (21.12.02), *Manipulare și Diletantism*, în care am atins un punct foarte important, reacția mediocrității împotriva oricăror criterii obiective de impunere a valorii științifice, de exemplu, *indicatorii scientometrici* (pe baza cărora sunt analizate și comparate *toate* statele lumii). De unde și numărul uriaș de profesori universitari din România, cca 10 000, unii dintre ei promovați pe bază de cărți scrise din cărți sau pe baza articolelor publicate în revistele *second hand* din țara noastră (peste 500 !) necitite și neindexate de nimeni, care nu au nici o relevanță științifică și nici nu contează în viața științifică internațională. În Europa, o Universitate de cca 25 000 de studenți are în jur de 70 profesori universitari titulari, pe când în România, o facultate cu cca 600-1000 studenți are 70-100 profesori și conferențiari universitari. Comentariile sunt de prisos.

Eu sper ca redacția revistei CdF să îmi acorde un spațiu tipografic corespunzător pentru a prezenta un număr mai mare de cercetători de elită în numerele viitoare. **Nu ne propunem o ierarhizare a cercetătorilor, ci o simplă prezentare a datelor biografice** pe care să le interpreteze cititorii CdF. Am făcut această precizare pentru a semnala o situație incredibilă: ziarul *Adevărul* informa printr-o notă apărută pe pag. 1 că *Directori ai principalelor institute de cercetare din România, cercetători de prestigiu internațional, miniștri, lideri sindicali, parlamentari și sociologi vor participa astăzi (13.12.02 n. PTF) la seminarul „Cooperarea euroatlantică în știință și tehnologie: Cercetarea românească încotro?" organizat de ziarul Adevărul, la Clubul Elite din Capitală.... etc. etc.*

Îmbucurător a fost faptul că ziarul *Adevărul* a organizat un astfel de seminar, dar ... cu o taxă de participare de 200 euro + TVA (!?) ca la marile conferințe internaționale. La acestea, dacă nu ai bani dar ai lucrare acceptată, ești scutit de taxă. Această regulă, evident nu a funcționat la *Adevărul*, doar suntem în România ... Nu îmi propun să comentez *aici* acest seminar la data când scriu acest articol (28.12.02) organizat de Patronatul Român din Cercetare și Proiectare în colaborare cu Federația Sindicatelor din Cercetare-Proiectare din România. Dar o întrebare totuși îmi pun: cine deține lista cercetătorilor *de prestigiu internațional din România* ? și pe ce criterii această listă a fost alcătuită ? În relatarea despre seminar, pe întreaga pagină 8 a ziarului Adevărul de luni 16.12.02, după datele noastre, cei care au prezentat diferite aspecte, ... nu erau cercetători de prestigiu internațional.

Dar, cum se măsoară acest *prestigiu internațional* ?

Science Citation Index (SCI) este o publicație bibliografică editată de *Institute of Scientific Information* (ISI), din Philadelphia, SUA. Aceasta conține *toate* referințele (și citările) lucrărilor publicate în cca 3500 reviste științifice din întreaga lume. Acest număr reprezintă așa numitul curent principal (*mainstream journals*) care se consideră a fi revistele cele mai citite și *citate* de specialiști și care se apreciază că publică peste 90% din lucrările care constituie cercetarea fundamentală și aplicativă, deci numai *idei noi* ce stau la baza tuturor dezvoltărilor tehnologice care au schimbat lumea de astăzi. Restul de 10% din lucrări sunt publicate în cele aproape 150 000 reviste *second hand* care apar pe tot globul.

Numărarea citărilor făcute de diferiți autori lucrărilor unei persoane sau unui grup de persoane într-o anumită perioadă de timp (minimum doi ani de zile), conduce la obținerea unei măsurări cantitative, a *vizibilității științifice.* Metoda, cu toate imperfecțiunile ei, deocamdată este singura recunoscută de organismele internaționale, de exemplu ONU și UE. Evaluările și analizele se fac nu numai pentru grupe și persoane, dar și pentru *toate statele lumii* după această metodă care cuprinde mai mulți indicatori. *Numai* România nu a adoptat, *încă*, această metodă. În matematică de exemplu, și nu numai, numărul citărilor nu este sinonim cu calitatea cercetării. Sau, se știe, *review-urile* sunt cele mai citate, etc. Aceasta ca să menționez câteva imperfecțiuni din multele care așteaptă o soluționare obiectivă, așa cum s-a întâmplat și cu alte aspecte rezolvate în timpul celor 40 de ani de când *științei a început să-i fie măsurată, calitatea:* scientometric.

SCI a evoluat din anii '60, când a apărut, astfel: 1. tipărit pe suport de hârtie, ca volume; 2. odată cu dezvoltarea TI, *aceeași* informație a fost stocată pe suport magnetic (compact discuri); aceasta avea un dezavantaj major, informația fiind stocată după primul autor al lucrării; 3. la sfârșitul anilor '90, SCI a devenit accesibilă *on line* pe Internet sub formă de așa numitul *Web of Science* și *Web of Knowledge.* Avantajele sunt multiple, se poate căuta *citarea, indiferent de ordinea autorilor într-o lucrare*, eliminându-se restricția primului autor. *Search*-ul se poate face după nume de țară, nume de institut, de oraș, de universitate, de autor. În acest fel apare *vizibilitatea unui cercetător,* prestigiul său internațional, cât de citită, deci apreciată este ideea sa dintr-o lucrare, originalitatea ei, reluată sau dezvoltată de colegi din lumea întreagă pe care nici nu îi cunoaște. Dar aceștia îi respectă întâietatea și îl *citează.*

De aici se naște, obiectiv, ***prestigiul internațional al unui cercetător,*** **care nu îi este conferit** de un ziar, un partid, o academie sau de o confrerie. Ca în România. Se întâmplă ca în sportul individual de performanță: rezultatele pentru a fi omologate trebuie atestate la nivel internațional.

➲

Dorin-Mihail Popescu

Elev al şcolii de algebră din Bucureşti, a profesorilor Ionel Bucur, Nicolae Popescu şi Nicolae Radu, profesorul Dorin Popescu (n. 1947, Pătârlagele, jud. Buzău) începe activitatea de cercetare încă din anii studenţiei la Facultatea de Matematică sub conducerea cercetătorului N. Popescu (Inst. de Matematică al AR). La terminarea facultăţii (1969) este numit asistent şi are deja 10 lucrări publicate în reviste din ţară şi străinătate (*Compt. Rendue Acad. Sci., Paris, J. Algebra*). Susţine (1974) o excelentă lucrare de doctorat sub îndrumarea prof. Ionel Bucur, „Proprietatea de aproximare forte pentru inele de valuare discretă", în care rezolvă una din conjecturile din „Teoria Aproximării Artin" care au fost expuse de Artin la Congresul Internaţional de Matematică (*Nice,* 1970). Neavând nici o perspectivă de promovare şi nici voie să ţină cursuri, fiind asistent cu o normă didactică extenuantă, D. Popescu părăseşte învăţământul (1979), pentru postul de cerc.princ. 3 la secţia de Matematică a INCREST unde a funcţionat până în 1990. Aici mai rezolvă trei conjecturi ale lui M. Artin (MIT, SUA) şi îi este oferit în 1980-81 un grant NSF pentru a lucra la Institutul de Înalte Studii, Princeton, SUA. Întoarcerea bruscă după 6 luni de lucru în SUA la Princeton, datorită expirării vizei româneşti, practic îi blochează deschiderea şi recunoaşterea internaţională a priorităţii cercetărilor sale la care avea tot dreptul.

Se confruntă cu situaţii incredibile: matematicieni mai tineri publică lucrări copiind parţial preprinturi ale lui D. Popescu care aşteptau să fie publicate la unele reviste. În acest timp, el era „închis" în ţară şi împiedicat să se confrunte internaţional pentru a-şi susţine priorităţile ştiinţifice, de care vom aminti mai departe.

Abia în 1993 Seminarul Bourbaki (Paris) – un fel de Mecca în lumea matematicii – găzduieşte o expunere pe marginea lucrărilor lui D. Popescu făcută de B. Teissier, iar în 1998 apare monografia lui R. Swan intitulată „*Neron-Popescu Desingularization*", în *Proceed. Alg. Geom., M.C. Kang* Editor, Boston, Internatl. Press, care pune definitiv rezultatele prioritare ale lui D. Popescu la locul cuvenit.

Din 1993 este profesor la Facultatea de Matematică a Universităţii din Bucureşti, conducător de doctorat, cercetător principal 1 şi şeful secţiei Algebră la Institutul de Matematică „S. Stoilow" al AR. Primeşte o bursă Humboldt (1990-91) pentru Universitatea din Essen, care este apoi extinsă la Universitatea Osnabruck. Între 1993-97 în fiecare an a fost *visiting professor* timp de 6 luni de zile la universităţile din Gottingen, Kaiserslautern sau Essen. În aceeaşi calitate a fost invitat şi a lucrat ulterior, în fiecare an (3-6 luni) până la finele anului 2002 la Universităţile din Edinburgh, Bielefeld, Kaisererslautern, Essen, Berlin, Bordeaux, Barcelona.

Domeniile sale de activitate: algebra comutativă şi geometria algebrică. Primeşte premiul întâi (Atena, 1973) al Uniunii Balcanice a matematicienilor şi este laureat al Premiului AR (1979). A depus şi depune o activitate ştiinţifică susţinută având rezultate deosebite a căror prioritate îi este recunoscută pe plan internaţional. A fost invitat să susţină conferinţe la universităţi din întreaga lume: MIT, Urbana-Champaign (SUA), Montreal (Canada), Kyoto, Nagoya (Japonia), Genova, Ferrara, Catania (Italia), Barcelona (Spania), Bordeaux, Luminyi, Grenoble (Franţa), Utrecht (Olanda), Innsbruck(Austria), Max Planck Institut Bonn, Essen, Stuttgart, Koln, Berlin, Cottbus, Eisenach, Gottingen, Bielefeld, Kaiserslautern, Oldenburg, Oberwolfach, Osnabruck, Vechta (Germania), Varşovia (Polonia), Budapesta (Ungaria). A publicat peste 70 lucrări ştiinţifice din care jumătate în reviste de prestigiu din străinătate, în paranteză numărul de lucrări, *Inventiones Math., Nagoya Math. (4), J. Alg.(6), Math. Annalen, Math. Zeitschr.(2), Compositio Math.(2), Trans. AMS.(2), Proceed. AMS (6), Manuscripta Math. (2), Alg. Repr. Theory (3), Comm. Alg.(3), Archiv. de Math., etc.* Are peste 250 citări în literatura ştiinţifică internaţională.

A participat împreună cu un student de al său la un program *BMBF-Projekt zur interaktiven Mathematik – und Informatikausbildung* al guvernului german privind modernizarea învăţământului matematic universitar prin utilizarea calculatorului cu ajutorul unor programe din *Computer Algebra.*

Activitatea didactică se cuvine menţionată nu numai sub aspectul cursurilor universitare ţinute şi tipărite, dar şi sub aspectul organizării, în colaborare, a numeroase şcoli şi conferinţe naţionale şi internaţionale, ca de exemplu, cele de la Iaşi: „Inele şi module Cohen-Macaulay" (1986), „Inele graduate" (1987), şcolile de Algebră de la Eforie: „Combinatorica în Algebră" (1998), „Baze Grobner" (1999), „Închidere etanşă" (2000), „Rezoluţii libere şi lambda-inele" (2001), „Inele Stanley – Reisner..." (2002), „Homological and Combinational Aspects of Koszul Algebras" (2002) precum şi primul „NATO Workshop" privind *Commutative Algebra, Singularities and Computer Algebra* la care au participat 35 de specialişti străini (Sinaia, 2000). Mulţi studenţii de ai săi au devenit matematicieni cunoscuţi în străinătate. Cei care nu doresc emigrarea, au migrat spre informatică fiindcă salariul de licenţiat în matematică este indecent ! În încercarea de a stopa *brain drainul* studenţilor săi de excepţie, a elaborat cu mai mulţi colegi măsuri posibile de stopare printr-o cointeresare materială şi profesională. Acest demers cu adevărat patriotic, va fi prezentat mai pe larg în CdF şi nu numai.

Profesorul Dorin Popescu este un eminent continuator al tradiţiei excelenţei şcolii româneşti de matematică care nu a pervertit noţiunea de *valoare* în anii totalitarismului comunist. E-mail: Dorin.Popescu@imar.ro, dpopescu@gta.math.unibuc.ro

Vasile V. Morariu

Personalitate intelectuală distinctă în peisajul culturii şi fizicii româneşti a mileniului III, cu o statură ştiinţifică internaţională puţin cunoscută de colegii săi, Vasile V. Morariu, VVM, (n. 1943, Cluj) a demonstrat similitudinea proceselor creaţiei ştiinţifice şi artistice. Omul de ştiinţă, ca oricare artist, preferă să simtă că munca sa vorbeşte prin ea însăşi. Biofizicianul VVM pentru a reuşi, a găsit în domeniile pe care le-a abordat cu discreţia caracteristică a temperamentului său eliptic şi taciturn, poezie şi frumuseţe, formă şi culoare, vis şi realitate. Ar fi un non sens de a diferenţia personalitatea sa, de strălucit şi pasionat biofizician, de talentatul şi pasionatul artist cu numeroase expoziţii de pictură în săli din Cluj, Bucureşti, Iaşi, Braşov, Sebeş şi Drăgăşani.

Am considerat necesară această mică introducere pentru cititorii CdF în dorinţa de a-i apropia de creaţia sa ştiinţifică, unde vom identifica vasta sa cultură, dar şi imaginaţia artistului prin care se exprimă într-o manieră inconfundabilă.

În ultimul an de liceu („Emil Racoviţă" din Cluj, 1961) este trezit la realitate atunci când a fost acuzat public, în faţa şcolii „contrarevoluţionar" pentru a fi cântat „Gaudeamus" ... Modelele sale erau Emil Racoviţă (expediţia Belgica), Thor Heyerdall (expediţia Kon-Tiki), Bengt Danielsson (expediţia Bumerang), de aceea a vrut să urmeze şcoala de marină, unde înregistrează primul eşec: înscrierea îi este refuzată nefiind din judeţele limitrofe Mării Negre !

După absolvirea Facultăţii de Fizică a Universităţii „Babeş-Bolyai"(UBB) din Cluj (1961-1966) este angajat la Institutul de Izotopi Stabili din Cluj (actualul ITIM – Institutul Naţional de C&D pentru Tehnologii Izotopice şi Moleculare) unde lucrează şi în prezent ca cercetător principal 1. A fost paraşutat să lucreze la ITIM într-un domeniu de care nu auzise în facultate, fizica lichidelor şi a apei, care aveau să capete la începutul anilor '70 un interes deosebit pe plan mondial. Devine bursier-doctorand al Universităţii Naţionale Australiene, Canberra, Australia, 1969-1972, unde obţine titlul de „Doctor of Philosophy", Ph.D. Se reîntoarce în ţară în 1973, şi nu i se va mai permite participarea la nici o manifestare peste hotare, unde era deseori invitat ca *visiting professor* în SUA, Australia, Europa, etc. până în 1989.

Din 1974 se reorientează definitiv spre biofizică. Funcţionează la Facultatea de medicină a UMF Cluj în calitate de conferenţiar (1991-94). Primeşte conducerea de doctorate în fizică – specialitatea biofizică din 1991, la UBB, unde a fost numit profesor şi predă cursul de biofizică. Este ales preşedintele Societăţii Române de Biofizică Pură şi Aplicată (1997-2001) şi din 2001 – preşedinte de onoare al aceleiaşi Societăţi.

Activitatea sa ştiinţifică interdisciplinară, se axează în principal pe *biofizică*: biomagnetism; impactul activităţii solare şi geomagnetice asupra vieţii terestre; structuri fractale în imagine şi sunet; dinamica neliniară a vibraţiilor atomice la proteine; *psihofizica*: memoria, percepţia timpului şi spaţiului; *estetica matematică* aplicată la obiecte preistorice şi etnografice; *numerele ca arhetipuri.*

A publicat peste 140 de lucrări ştiinţifice din care peste 50 în străinătate în reviste de prestigiu binecunoscute: *Nature (3), Z.Phys.Chemie, J.Colloid & Interface Science, Electrochimica Acta, J. Electroanalyt. Chem., Chem. Phys. Lett., J. Mol. Struct., Biochim. Biophys. Acta (BBA), Cancer Biochem. Biophys., J. Membr. Biology, Archaeometry, Internatl. Archaeology, J. Interdisciplinary & Crosscultural Studies, Electromagnetic Biol. & Med., Fractals, Fluctuation and Noise Letters, Physica A.* A editat, în colaborare, seria *Seminars in Biophysics,* 6 volume (1985-1990). Este unul din promotorii introducerii *arheometriei* în ţara noastră şi a editat, în colaborare, *Archaeometry in Romania* (vol. 1-1988, vol. 2-1990).

Este citat de aproape 500 de ori de către autori străini. Lucrările sale publicate în Nature (Anglia): *Equivalence of anomalous water and silicic acid solutions,* 227, No. 5256, pp.373-374, 1970 (cu R. Mills, W. Woolf) şi *Membrane defect affecting water permeability in human epilepsy,* 265, pp373-638, 1977 (cu G. Benga), sunt considerate *hituri* de către SCI fiind foarte citate. Alte exemple: de 78 de ori este citată lucrarea (cu G. Benga) apărută în BBA, vol. 469, 301(1977), *Evaluation of a NMR technique for the study of water exchange through erythrocyte membranes in normal and pathological subjects* şi de 39 de ori lucrarea apărută în *J. Membrane*

Biology, 1981, vol. 62, p.1-5.

A organizat, în colaborare, pentru prima dată în România, la Cluj, în 1990, ediția a 8-a, a Conferinței Balcanice *Biochemical Biophysical Days*.

A primit Premiul „C. Miculescu" al Academiei Române (1986) și ordinul „Serviciu credincios" în grad de Cavaler (1999).

Realizări științifice majore. Voi menționa doar câteva.

1. *Elucidarea originii apei „anormale".* La începutul anilor '60 ai secolului XX, sovieticii au pretins că au descoperit o formă polimerizată de apă. Ea a fost reprodusă de laboratoare faimoase din SUA și Anglia. Aplicațiile posibile erau absolut fantastice. Mai mult, s-a speculat că în anumite condiții apa normală ar putea polimeriza și ar pune în pericol viața terestră. Numeroase articole în *Nature* și *Science* au susținut din punct de vedere teoretic această descoperire. S-au ținut și conferințe internaționale *hot* pe această temă unde au apărut și contestări ale acestei descoperiri. În Australia unde lucra pentru Ph.D., VVM a „produs" apa „anormală" și i-a stabilit unele proprietăți. În articolul publicat în *Nature* (1970) amintit mai sus, a susținut că era vorba de apă impurificată cu acid silicic. Acest lucru a fost confirmat ulterior și de alte laboratoare din Vest care au mai adăugat și alte impurități la listă, punând capăt astfel unei dure confruntări științifice cu implicații posibile, majore, politice și militare pentru cele două superputeri ale momentului. O precizare. Ideea abordării acestui subiect de către laboratorul australian unde lucra, a aparținut în întregime lui VVM (v. P. T. Frangopol, „Apa anormală" – o enigmă științifică, Forum (București), 13(5), 87-93(1971).

2. *Introducerea metodei RMN în studiul difuziei apei prin membrane celulare în condiții normale și patologice.* Articolul publicat în *Biochim. Biophys. Acta* (1977) amintit mai sus, este cea mai citată dintre lucrările sale.

3. *Influența câmpului magnetic zero asupra vieții.* Cercetările sunt semnificative pentru călătoriile interplanetare unde mediul magnetic este practic zero. Rezultatele arată că mediul lipsit de câmpul magnetic nu este favorabil vieții organismelor superioare. Astfel sângele uman îmbătrânește mai repede, iar sistemul imunitar este defavorizat. Rezultate (I-IV) apărute în Electromagnetic Biology and Medicine: I- *In vitro human blood aging* 19 (3), pp 289-302 (2000); II- *Effect on zinc and coopper in human blood serum during in vitro aging*, 20(2), pp. 127-139, 2001; (cu Silvia Neamțu, D. Ciorba, L.I. Ciortea, A. Todoran, S. Popescu) etc;

4. *Dinamica neliniară a vibrațiilor atomice a proteinelor.* În biologia moleculară se postulează legătura dintre proprietățile de mobilitate ale unor atomi și funcționalitatea proteinelor respective. Cu toate acestea, s-a constatat că activitatea crescută a unei enzime, de exemplu, poate fi însoțită fie de o creștere a mobilității, fie de o scădere a mobilității locale. Cu alte cuvinte, un paradox în contextul ipotezelor actuale. Prof. VVM și colaboratorii săi, au analizat seriile vibrațiilor atomice ale proteinelor constatând că există o corelare de distanță lungă specifică. Pentru prima oară au stabilit faptul că această proprietate se corelează cu activitatea enzimatică, în timp ce proprietățile locale de mobilitate amintite nu se corelează (deci abordarea de tip local a biologiei moleculare). Deci, abordarea fizică a problemei tratează corelarea care există în întreaga proteină *și această proprietate a întregului este esențială pentru funcționalitate.* Situația reprezintă un exemplu tipic de *Physics meets biology* – (v. articolul din *Nature*, cu același titlu, reprodus în CdF nr.43/2002, pg. 17) – în care se rezolvă pe cale fizică o problemă de biologie, și în care abordarea „locală" este depășită de abordarea „globală", fizică. Din cele 6 lucrări publicate în ultimii doi ani în *Chaos, Solitons and Fractals*, menționez: I. *Determination of the fractal dimension of the lysozome backbone of three different organisms*, 12, 757-760, 2001; II. *Comparison of the behavior of sea hare myoglobin when it forms two different complexes*, 12, 1041-1045, 2001, etc. (cu A. Isvoran, ș.a.).

5. *Prospectări magnetice sistematice la situsurile arheologice din România:* Histria, Capidava, Sarmizegetusa, Ulpia Traiana, Cluj, etc.

6. *Secțiunea de aur (numărul de aur) ca număr irațional arhetip.* Carl Gustav Jung (1875-1961), o perioadă de timp cel mai apropiat colaborator a lui Freud, este fondatorul psihanalizei (psihologiei analitice). Prea puțină lume știe că printre pacienții săi de renume a fost și Wolfgang Pauli (1900-1958), Premiul Nobel în fizică (1945). Relația medic-pacient s-a transformat ulterior într-o relație de colaborare științifică remarcabilă, din care s-a născut ipoteza arhetipală. Conform acesteia, *physis* și *psyche* sunt aspecte complementare ale realității. La baza lor există arhetipuri ordonatoare ce acționează ca și pattern-uri dinamice de comportament. Cele mai fundamentale arhetipuri sunt numerele mici și întregi: unu, doi, trei, patru. Ele exprimă nu numai cantități, dar și calități.

Pornind de la observația că numărul de aur (număr irațional) este prezent în nenumărate artefacte preistorice dar și în obiecte etnografice și că aceasta reprezintă o manifestare inconștientă a *psyche*-ului, prof. VVM și fizicianul canadian Charles Card, au demonstrat că numărul de aur are toate proprietățile unui număr arhetip. *Pentru prima dată* de la Jung încoace, s-a extins ipoteza arhetipală cu un număr irațional. Pauli a considerat în mod teoretic că acel continuum geometric are o natură arhetipală, lucru observat și confirmat de VVM din caracteristicile rapoartelor iraționale ale ceramicii preistorice. Datele au fost publicate în două articole: *Paideusis: J. of Interdisciplinary and Cross-Cultural Studies*, No. 1, 1998, *The archetypal hypothesis of C. G. Jung and W. Pauli and the number archetypes: an extension of the concept to the golden number.*

Profesorul VVM a scris două cărți „Crucea Sudului-Însemnări din Australia", Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1975, 183 pagini și „ Călătorie în Pacificul de Sud", Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1979, 160 pagini, rod al explorării continentului australian în timpul vacanțelor sale. A refăcut expediția *Bumerang* în Australia centrală a lui Bengt Danielsson, unul din foștii participanți la expediția Kon Tiki a lui Thor Heyerdahl; călătorește în Pacificul de sud vizitând arhipelagul Fiji și arhipelagul Tonga. Colecționează artă primitivă aborigenă, polineziană și melaneziană. Universul său artistic a fost influențat profund de vigoarea artei primitive pe care a întâlnit-o.

Profesorul VVM ca filozof al culturii, dar și al politicii științei, este un cărturar de tip pașoptist, adică împins spre universul creațiilor sale, de idealism, de un dezinteres absolut. Nu îl interesează, ca să dau un exemplu, *cantitatea* de citate (fade !). Va afla numărul citatelor sale, din acest articol ! Nu a dorit și nici nu dorește funcții, ca *să se aranjeze și să obțină* fonduri de cercetare care îi lipsesc. Se poate afirma că profesorul Morariu este unul dintre cei mai reprezentativi fizicieni români ai momentului, a cărui strălucire profesională este înglobată în originalitatea creațiilor sale artistice. E-mail: vvm@140.itim-cj.ro

Dumitru Mihalache

Elev al școlilor de fizică teoretică de la Universitatea din București (UB), Facultatea de Fizică și de la Institutul de Fizică Atomică (IFA), Măgurele-București, conduse de profesorii Șerban Țițeica, respectiv Aretin Corciovei, Dumitru Mihalache (n. 1948, com. Vâlcelele, jud. Argeș), a absolvit Facultatea de Fizică a UB în 1971. Fruntaș al anului și cu rezultate deosebite, a fost invitat să lucreze în grupul de „Fizica Stării Condensate a Materiei" din cadrul secției de Fizică Teoretică a IFA, conduse de A. Corciovei. În timpul studiilor a avut șansa de a audia cursurile unor reprezentanți de frunte ai școlii de fizică teoretică din România, profesorii Șerban Țițeica, A. Corciovei, C. Vrejoiu, Mihai Gavrilă, Viorica Florescu, Gheorghe Ciobanu, Aurel Săndulescu și Valer Novacu.

În primii ani de ucenicie în cadrul IFA a urmat și cursurile Facultății de Matematică a UB, secția fără frecvență, pe care a absolvit-o în 1977. A lucrat timp de patru ani (1979-1983) la IUCN Dubna, Rusia, în Laboratorul de Fizică Teoretică, unul dintre cele mai mari și mai prestigioase centre de cercetare din lume. A colaborat cu prof. V. K. Fedyanin (colaborator apropiat al prof. N. N. Bogoliubov și prof. S. V. Tyablikov). În această perioadă a publicat (cu V. K. Fedyanin) în *Z. fur Physik B*, 47, 167 (1982) o lucrare de referință în domeniul polaritonilor neliniari de suprafață, care este citată de 63 de ori !

Doctoratul în fizică l-a susținut în 1986, sub conducerea prof. Marin Ivașcu. În prezent este cercetător principal 1 în Departamentul de Fizică Teoretică, IFIN-HH, Măgurele-București. A primit premiul „C. Miculescu" al Academiei Române (1985) și a fost *NATO fellow* la Politehnica din Barcelona. A fost membru al *International Advisory Board* la revista *Optics Communications* (1997-2002). În prezent este referent la numeroase reviste *top* de fizică (nu are voie să le nominalizeze, decât după ce îi expiră mandatul de referent).

Domeniile sale principale de activitate sunt optica neliniară și fizica solitonilor. A adus contribuții originale în domeniul undelor neliniare ghidate și al undelor neliniare de suprafață (polaritoni neliniari de suprafață și polaritoni plasmonici neliniari de suprafață) precum și în domeniul solitonilor optici (de tip spațial, temporal sau spațiotemporal). A publicat în aceste domenii, în perioada 1998-2002, peste 20 de lucrări în *Phys. Rev. A*, *Phys. Rev. E* și *Optics Communications*, care sunt foarte citate. În prezent există un interes major în literatură pentru elucidarea proprietăților solitonilor optici spațiotemporali. Aceștia sunt considerți a fi purtătorii ideali ai informației în viitoarele sisteme complet optice de procesare și transmisie a datelor.

Se știe că a publica în *Physical Review Letters* (factor de impact 6,5), pentru un fizician din orice colț al lumii reprezintă top-ul recunoașterii internaționale, cu alte cuvinte, relevanța lucrării, a domeniului de activitate. Aceasta este o revistă care publică numai *idei noi*, nu publică reluări sau review-uri (cele mai citate din literatură). Merită a fi subliniat faptul că dr. D. Mihalache, folosind metodicile fizicii matematice în optica neliniară și fizica solitonilor a reușit să creeze, în colaborare cu colegi spanioli, un concept nou

➲

în fizica solitonilor și anume *solitoni optici de tip walking* (*Phys. Rev.Lett., 77, 2455, 1996,* citată de 78 de ori) care a căpătat ulterior, în Germania, o confirmare experimentală atât în cazul solitonilor optici spațiali (v. R. Schiek, et al., *Optics Lett.*, 24, 83, 1999; cît și în SUA, la Universitatea Cornell, în cazul solitonilor optici spațiotemporali (X. Liu, et al., *Phys. Rev. Lett.*, 82, 4631, 1999, *Phys. Rev.* E, 62, 1328, 2000). Citările (cu zecile !) ale acestor lucrări sunt făcute de grupuri de lucru prestigioase din SUA, Japonia, Franța, Germania. Anglia, ș.a.

A studiat *pentru prima dată în literatură stabilitatea solitonilor vectoriali de tip walking* (*Phys. Rev. Lett.*, 81, 4353, 1998). În colaborare cu cercetători din Germania, Spania, Israel și Australia a arătat că pot exista solitoni optici spațiotemporali *cu spin* (sarcină topologică), stabili la propagare (v. *Phys. Rev. Lett.*, 88, art. no. 073902, 2002; *Phys. Rev. E.* 66, art.no. 016613 (2002). Existența complexelor „moleculare" de solitoni bicolori bidimensionali care au o comportare cuasistabilă la propagare a fost pusă în evidență în colaborare cu colegi din Rusia și Spania (*Phys. Rev. Lett.*, 89, art. no. 273902, 2002. (Din anul 2001, la *Phys. Rev.* și *Phys. Rev. Lett.*, fiecare articol are un număr de înregistrare de 6 cifre, care înlocuiește paginile, din rațiuni de tehnoredactare rapidă).

Conform *ISI Web of Science* a publicat 114 articole originale în reviste din străinătate și alte 14 lucrări în revistele AR. Aceste lucrări sunt citate de peste 1000 de ori în literatura de specialitate.

A fost invitat în calitate de *Visiting Professor* în Marea Britanie, (Imperial College, London, Salford University, Edinburgh University), Universitatea din Roma, Universitatea Politehnică din Catalonia, Universitatea din Jena, etc. A beneficiat de numeroase burse de studiu și a participat la realizarea multor contracte și programe de lucru internaționale, finanțate de CNR-Italia, The British Council-Anglia, NATO, DFG și DAAD-Germania, care i-au asigurat atât cheltuielile de întreținere cât și cele de transport internațional.

A fost primul român care a publicat (cu M. Bertolotti și C. Sibilla) în *Progress in Optics*, vol. 27, 1989, pag. 229-313, editor E. Wolf, North-Holland, Amsterdam, capitolul *Nonlinear wave propagation in planar structures.* De asemenea, a publicat un capitol (cât o carte !), *Third order nonlinear electromagnetic TE and TM guided waves* (cu A. D. Boardman, P. Egan, U. Langbein și F. Lederer) în seria *Modern Problems in Condensed Matter Physics*, General Eds., V. M. Aganovich, A. A. Maradudin, North-Holland, Amsterdam, 1991, pag. 73-287.

Este membru al Societății Române de Fizică (1990 -) și Optical Society of America (1997 -). Profesorul D. Mihalache, prin rezultatele sale de excepție, continuă cu strălucire și perseverență, prezența activă a fizicii românești în *top*-ul vieții științifice europene și internaționale. E-mail: mihalake@theory.nipne.ro

Petre T. Frangopol

Primul experiment cosmic românesc aprobat de NASA – propus de Emil Chifu

Profesorul Emil Chifu (1925–1997), șeful catedrei de chimie fizică a Facultății de Chimie, Universitatea "Babeș-Bolyai"(UBB) din Cluj-Napoca, a fost primul român a cărui propunere originală Scurgerea superficială a lichidelor în absența gravitației bazată pe lucrările sale publicate în reviste științifice din străinătate, a fost acceptată în 1978 urmare a unui riguros proces de selecție de către NASA (National Aeronautics and Space Administration) pentru a fi experimentată în spațiul cosmic (conform adresei nr.2460/16.12.1978 a președintelui fostului Consiliu Național pentru Știință și Tehnologie, CNST, Ioan Ursu, către Ministrul Educației și Învățământului, Suzana Gâdea). Acest proiect se referea la două tipuri de experimente spațiale: 1. Scurgerea superficială între două suprafețe unite prin canale superficiale; 2. Scurgerea superficială pe o picătură lichidă.

Macheta experimentului a fost realizată la Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, USA și implementată pe modulul DDM (Drop Dynamics Module) în cea de a 3-a misiune NASA a Laboratorului spațial Lab 3 (1981). Ani de zile această idee a fost blocată pentru a fi promovată și experimentată în spațiu de fostul CNST în ale cărui "grații" prof. Chifu nu era. Dosarul acestui experiment era o "problemă" pentru CNST care practic nu aproba cercetătorilor români colaborări internaționale cu Europa de Vest și SUA. Interesant de menționat este și faptul că pe baza acestui proiect, prețuit de NASA, a fost încheiată o înțelegere-cadru între Comisia română pentru activități spațiale și NASA !! Mai mult, experimentul a fost înregistrat de către partea română la Comisia Organizației Națiunilor Unite (ONU) pentru colaborare internațională în domeniul utilizării în scopuri pașnice a cercetărilor spațiale. Toate deplasările în SUA și discuțiile științifice asupra acestui proiect românesc au fost făcute de "reprezentanți" necunoscuți de prof. Chifu căruia nu i s-a permis ieșirea din țară, deși era invitat permanent în SUA de către NASA să participe la derularea proiectului său. Dar, sesizând situația, partea americană, ținea legătura (prin poștă), în paralel, cu prof. Chifu prin președintele NASA, James J. Kramer. Prof Chifu devenise "un caz" pentru statul român datorită valorii sale științifice.

Performanța de a fi recunoscut în străinătate, de a publica în Vest, în reviste de prestigiu, înainte de 1989, este cu atât mai valoroasă astăzi, când privim greutățile de neimaginat, ca cele descrise mai sus, în perspectiva istorică și când se știe, în plus, că penuria de chimicale și aparatură performantă era la ordinea zilei în laboratoarele de cercetare chimică din întreaga țară..

Experimentul spațial al prof. Chifu a deschis drumul unor importante aplicații în tehnologia spațială a comportării lichidelor, dar și în modelarea suprafețelor biologice. Extinderea acestui experiment, prin programul de cercetare stabilit în cadrul catedrei sale, a inclus studiul influenței microgravitației asupra stabilității filmelor subțiri, al proprietăților acestora, precum și al comportării lichidelor datorită variațiilor gradienților tensiunii de suprafață induse de diferiți surfactanți sau de diferențe de temperatură.

Publicase peste 40 de lucrări în prestigioase reviste (din mainstream journals), de exemplu, Ann. Chim.(Roma), Gazzetta Chim. Italiana, J. Colloid Interf. Sci., Biochim. Biophys. Acta, Acta Chem. Phys. Lipids, Langmuir (USA), Progr. Colloid Polym. Sci., Colloids & Surfaces, Biochem. J. La împlinirea vârstei de 65 de ani, în 1990, conducerea facultății și a rectoratului s-au grăbit să-i pensioneze. Era cel mai valoros și cunoscut om de știință din facultate la acel moment din generația sa ! Alți colegi, din facultate, iluștri necunoscuți pe plan internațional și cu o activitate științifică mai "subțire", cunoscuți activiști de partid, au beneficiat de prelungirea legală a activității didactice până la vârsta de 70 de ani.

Tradiția de la Facultatea de Chimie a UBB din Cluj-Napoca de promovare a non-valorilor și dorința de a scăpa de cei care fac treabă și se remarcă prin activitatea lor, se păstrează. Exemplele abundă. Altfel zis, cum era odinioară așa este și astăzi ...

Din Istoria IFA: Tibor Braun unul dintre pionerii radiochimiei românești

Puțini își mai aduc aminte de începuturile radiochimiei la Măgurele, în accepția modernă a domeniului. Tibor Braun (n.1932, Lugoj), absolvent al Facultății de Chimie a Universității "V. Babeș" din Cluj (1954), în prezent profesor la Universitatea "L. Eotvos", Facultatea de Chimie din Budapesta, Director al Institutului de Scientometrie al Academiei Ungare de științe, fondatorul și editorul șef a trei mari și reputate reviste științifice internaționale (din mainstream journals): Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, Fullerene Science and Technology și Scientometrics, între 1956-1963 a lucrat la IFA-Măgurele ca fizico-chimist principal în cadrul Laboratorului de fizica neutronilor, care aparținea de reactorul nuclear. În 1963 a emigrat în Ungaria, ca cetățean maghiar, datorită unei legi care obliga cetățenii străini să opteze: fie să emigreze, fie să dobândească cetățenia română.

În decursul celor șapte ani cât a lucrat la IFA, s-a remarcat în mod deosebit prin originalitatea cercetărilor sale care s-au constituit ca tematici de pionierat pentru chimia românească și pentru domeniile noi pe atunci: folosirii radioizotopilor în chimia analitică și efectul radiațiilor nucleare asupra catalizatorilor. Astfel, spicuiesc câteva lucrări publicate în această perioadă: Folosirea autocatalizei în chimia analitică, Mikrochimica Acta, 128, 1957; Metodă nouă de cromatografie cantitativă pe hârtie de filtru, Revista de Chimie (București) 8, 127(1957), Titrări radiometrice cu complexoni (cu I. Maxim și I Gălățeanu), Z. Anal.Chem. 172, 274(1960); Zhur. Anal. Khimii (Moscow) 14, 542 (1959), Talanta, 1277-1312 (1964); J. Inorg. Nucl. Chem.,10,166 (1959); Acțiunea radiațiilor asupra catalizatorilor heterogeni (cu I. Maxim), Nature (Anglia), 192, 549 (1961); etc. Una din lucrările sale din această perioadă (cu I. Maxim) Effects of Reactor Irradiation on the Chemisorption of Oxygen and NiO2, J. Phys. Chem. Solids, 24, 537(1963) a fost foarte mult citată.

În această primă etapă românească a carierei sale științifice, a publicat cca 20 articole în reviste din țară și străinătate și a editat o carte multi-tematică, cu mai mulți autori, "Tehnica Nucleară în sprijinul producției" (volumul fiind coordonat de un colectiv alcătuit din Horia Hulubei, Florin Ciorăscu, Paul Drăghicescu, Liciniu-Ioan Ciplea, Iulian Panaitescu și Tiberiu Braun), Editura Academiei Române, 1963, 252 pag.

El este printre primii români, dacă nu primul care a publicat un articol în prestigioasa revistă Nature (Anglia). Poate fi considerat, fără teama de a greși, ca unul din pionierii radiochimiei românești și îndeosebi al chimiei radioanalitice (titrări radiometrice, analize prin diluție izotopică, radiocromatografie, etc).

Tibi, cum îi spunem colegii și prietenii săi, în a 2-a perioadă a activității sale științifice desfășurate cu succes în Ungaria, a repurtat rezultate strălucite. Cărțile sale (18 !) au peste 532 de citări iar lucrările științifice (peste 250) nu mai puțin de 1764 de citări.

Revista de Chimie (București) vol. 53, nr.9, 2002 cu prilejul celei de 70-a aniversări, a publicat un articol despre prestigioasa sa activitate științifică, din care am extras datele de mai sus.

Petre T. Frangopol

Din activitatea SRRp

Conferința anuală

Între 23 și 25 octombrie 2002, la Hotelul Internațional din Băile Felix (jud. Bihor) a avut loc Conferința Națională (cu participare internațională) a Societății Române de Radioprotecție (SRRp). Ca și în alți ani, ea s-a desfășurat în paralel cu instructajul anual al cadrelor cu pregătire superioară din rețeaua de igiena radiațiilor a Ministerului Sănătății și Familiei. Au participat aproximativ 150 persoane, specialiști în domeniul radioprotecției, din întreaga țară: S.N. „Nuclearelectrica" S.A., Compania Națională a Uraniului, ICPMRR, IFIN-HH, SRI, MApN, ICN-Pitești, Universitatea Oradea, DSP-uri și ISP-uri, serviciile de Cobaltoterapie din Constanța și Craiova, precum și 6 colegi din Ungaria, Polonia, Croația și Republica Moldova.

Tematica din acest an a fost **„Radioactivitatea și riscurile pentru sănătate"**, cele 13 comunicări orale și 22 lucrări POSTER fiind axate pe probleme de interes zonal deosebit, cum ar fi evaluarea expunerii la radon și descendenți, determinarea radioactivității apelor minerale, traficul cu materiale radioactive, depozitarea deșeurilor radioactive, dar și de interes general, de ex., punerea la punct a unor indicatori biologici la doze mici de radiații ionizante, cancerul bronho-pulmonar în relație cu radioactivitatea materialelor de construcție pentru locuințe, ș.a..

Deosebit de interesante au fost și discuțiile din cadrul Mesei Rotunde intitulate „Reconstrucția ecologică a zonelor miniere uranifere".

Următoarea conferință se va organiza la Sovata (jud. Mureș), în octombrie 2003.

Thorium la locul de muncă

THORIUM IN THE WORKPLACE, Proceedings of the First European Workshop, Mol, Belgium, March 2001. Editors O.T.Butler and A.M. Howe. Published as RADIATION PROTECTION DOSIMETRY Vol. 97 No.2 (2001), by Nuclear Technology Publishing, Kent, England.

Avându-i ca editori pe O.T.Butler și A.M.Howe, acest volum conține cele 20 de lucrări prezentate la Primul Atelier de Lucru European pe această temă, care a avut loc la Centrul de Cercetare a Energiei Nucleare din Mol (Belgia), în 27 și 28 martie 2001, cu participarea a 70 de delegați din 15 țări, inclusiv din SUA și Australia. Directiva Uniunii Europene nr. 96/29/EURATOM (transpusă în legislația română îndeosebi prin Normele Fundamentale de Securitate Radiologică, din august 2000), impune țărilor membre ca toate activitățile profesionale care implică folosirea de materiale având concentrația radioactivă mai mare de 100 Bq/g, să fie raportate autorității de reglementare din domeniul nuclear (la noi în țară, CNCAN).

Interesul pentru punerea la punct a unor metode de măsurare a expunerii la locul de muncă, datorită unor materiale radioactive care sunt prezente în mod natural, cum ar fi Th-232 și descendenții săi, a plecat mai ales de la preocuparea privind mărimea dozelor interne primite de persoanele care lucrează cu aceste materiale, mai ales în industriile ne-nucleare, unde îngrijorarea privind riscurile asupra sănătății și măsurile de control nu sunt tot la fel de mari ca în sectorul nuclear. Pentru elucidarea problemei, în Marea Britanie, în anul 1997, s-a luat inițiativa constituirii unui grup privind thorium, coordonat de O.T.Butler și A.M.Howe, de la Health and Safety Laboratory din Sheffield.

Dezbaterile din cadrul Atelierului de Lucru de la Mol au fost axate tocmai pe raportul acestui grup. O principală concluzie o constituie faptul că metodele existente pentru măsurarea thoriului nu sunt suficient de credibile și că ele ar putea fi îmbunătățite, prin organizarea mai multor intercomparări. Se atrage atenția asupra problemelor care apar la măsurarea thoriului în stare de ne-echilibru și la nivele joase de activitate. Numeroase lucrări au adus completări interesante la acest raport. Astfel, Neil Stradling a subliniat complexitatea Modelului Tractului Respirator Uman din raportul ICRP nr. 66 și incertitudinile existente asupra valorilor unor parametrii folosiți, ceea ce face ca recoltarea de probe de aer la locul de muncă să reprezinte în continuare o metodă mai bună pentru monitorizarea expunerii profesionale la thoriu, comparativ cu măsurările de thoron în aerul inspirat sau cu analizele de thoriu în urină.

Dezbaterile care au avut loc asupra diverselor sisteme analitice, folosite în prezent, gamma sau alfa spectrometrie, scintilație lichidă alfa, activare cu neutroni, ICP-MS, ICP-OES, ș.a., nu au reușit să contureze nici o metodă „ideală". Alegerea „celei mai bune metode" în viitor rămâne dependentă de aparatura disponibilă, de natura investigației pe care dorim să o efectuăm și de performanțele analitice care ni se cer. S-a subliniat totuși că nici o reglementare privind expunerea la thoriu la locul de muncă nu poate fi considerată ca fiind efectiv implementată, dacă nu pot fi măsurați cu precizie thoriul și descendenții săi. Metodele variază de la determinarea directă a Th-232 prin gamma-spectrometrie, dar numai atunci când familia de dezintegrare a thoriului este în echilibru, până la evaluarea printr-o tehnică radiochimică, incluzând și etape de separare și pre-concentrare.

În concluzie, pentru determinarea thoriului în diverse materiale de la locul de muncă se aplică în prezent metode chimice, fizice și analitice radiometrice active. Domeniul de concentrații măsurate acoperă peste douăsprezece ordine de mărime, pornind de la soluțiile concentrate, analizate cu tehnici de radiații X, până la particulele submicronice, identificate și analizate prin microscopie electronică, în combinație cu metodele de fluorescență sau de spectrometrie de masă. Se consideră ca fiind necesare în viitor cercetări pentru perfecționarea metodelor analitice (îndeosebi la concentrații mici) și pentru dezvoltarea tehnicilor de monitorizare fizică sau biologică, pentru evaluarea riscurilor pe sănătate.

România a fost prezentă la acest Atelier cu două comunicări POSTER: L.Dinescu și colab., de la IFIN-HH și Universitatea București, precum și A.Pantelica și colab., de la IFIN-HH și Universitatea Politehnică.

Determinarea mărimilor operaționale ale echivalentului de doză pentru neutroni

DETERMINATION OF OPERATIONAL DOSE EQUIVALENT QUANTITIES FOR NEUTRONS, ICRU Report 66, Published as the Journal of the ICRU Vol.1 No.3 (2001), Nuclear Technology Publishing, International Commission on Radiation Units and Measurements, UK.

Raportul ICRU nr. 47 se referă la măsurarea echivalenților de doză pentru expunerea externă la fotoni și electroni. Raportul de față se constituie într-un ghid practic pentru măsurarea mărimilor operaționale ale echivalentului de doză pentru radiația neutronică, luând în considerare recomandările Publicației ICRP nr. 60. Raportul se adresează specialiștilor din protecția radiologică, din industria nucleară, aviația civilă, cercetare, aplicații medicale și industriale. Prin prezentarea detaliată a principiilor și metodelor pentru măsurarea neutronilor, ghidul este util oricărei persoane interesate în astfel de determinări.

Mărimile operaționale pentru expunerea externă au fost introduse de ICRU în raportul nr. 39 din 1985 și sunt bazate pe mărimea "echivalentul de doză", care se definește ca produs al dozei absorbite și un factor de calitate. Dacă în ceea ce privește fotonii și electronii, factorul de calitate are valoarea "unu", pentru neutroni valorile sunt mult mai mari și variază considerabil cu energia acestora. Pentru expunerea total corporală cu neutroni, mărimile operaționale aplicabile sunt echivalentul de doză ambiental, H* (10) și echivalentul de doză individual, Hp(10). Întrucât nici una din aceste mărimi este direct măsurabilă, este extrem de important să se stabilească o relație între aceste mărimi operaționale și mărimile fizice de bază, cum ar fi fluența de neutroni, ceea ce se realizează, de regulă, prin aplicarea unor coeficienți de conversie adecvați.

Raportul ICRU 66 face o analiză tocmai acestor coeficienți și prezintă metodologia de utilizare a lor.

Situațiile de lucru pot fi:

- măsurarea directă a neutronilor, folosind un dispozitiv care este astfel proiectat, încât răspunsul său să fie, pe cât este posibil, cât mai independent de energia neutronilor și de direcția de incidență a fasciculului de neutroni;
- caracterizarea câmpului de neutroni, prin măsurarea distribuției energetice, pentru a putea interpreta măsurările efectuate cu un instrument, în mod obișnuit, imperfect.

O atenție deosebită este acordată recomandărilor privind selectarea celor mai adecvate metode de monitorizare de rutină, depinzând de mărimea operațională pe care dorim să o evaluăm, de caracteristicile câmpului de neutroni, de condițiile de mediu și, nu în ultimul rând, de dimensiunile și costul dispozitivului de măsurare.

Probleme practice deosebite apar la măsurarea câmpurilor de neutroni de mare energie (până la sute de MeV sau chiar câțiva GeV), din apropierea acceleratoarelor de mare energie sau în cazul zborurilor civile la mare înălțime, atunci când este necesară evaluarea iradierii extremităților sau dacă dorim să estimăm doza la piele.

Raportul este disponibil membrilor SRRp, în cadrul bibliotecii.

Constantin MILU

***NR** Autorul, CP I la ISP-București este președintele executiv al SRRp;* cmilu@ispb.ro

Din articolele scrise de Mircea Ţeca în Ziarul de Duminică – anunţate în numerele anterioare – am mai găsit unul remarcabil pentru stilul autorului. Noi credem că «nu este optimist», autorul crede «că este realist». Oricum, noi căutăm astfel de ziarişti care sunt specialişti în ştiinţele exacte. Iată chapeau-ul articolului în original: «Coalizându-se în mod spontan, izolând din reflex orice persoană excepţională, mediocrii sunt stăpânii absoluţi ai acestor timpuri ... ». Titlul articolului care urmează ne aparţine.

Excepţionali şi mediocri

Mircea Ţeca

Ca să nu-şi lase copilul copleşit de mâhnirea provocată de rezultatele slabe la învăţătură, părintele grijuliu îi oferă, după caz, o vacanţă minunată, un sistem audio de ultimă generaţie sau o piesă vestimentară mult dorită. Asta se întâmplă la nivel individual. Într-un plan mai general, „Mitul corijentului genial", „Mitul tocilarului antipatic", „Mitul savantului nebun", „Mitul artistului bizar" sau înţelepte constatări de tipul: „Unde-i minte multă e şi prostie multă", oferă alinare frustrărilor care i-ar putea bântui pe mediocrii părinţi sau copii.

Cercetându-se cu febrilitate prin biografiile savanţilor renumiţi se descoperă că printre foile matricole de străluciţi „premianţi" mai apar şi izolate accidente şcolare. Este suficient ca excepţia să fie ridicată la rang de regulă. Fraze de genul: „În fond şi Einstein a fost un elev mediocru", aduc lumină pe feţele tuturor. Iar dacă te simţi netalentat şi lipsit de imaginaţie şi fără pic de aplecare spre contemplaţie, nu trebuie să-ţi faci nici o problemă. Lucrurile se pot rezolva de la sine. Într-o bună zi, un măr te poate lovi în cap (ca pe Newton) şi, ca urmare a loviturii, să descoperi o nouă „Teorie a atracţiei universale". O întâmplare cât se poate de plăcută doar atâta vreme cât se păstrează în zona posibilităţilor improbabile, pentru că ştii prea bine că iluminarea te poate transforma într-un „savant nebun" sau într-un „artist bizar", devenind fără să vrei un ciudat care nu ştie să se comporte în societate, un inadaptat care nu se descurcă atunci când are de rezolvat mărunte probleme cotidiene... Din nefericire însă, nici frumoasele cadouri primite din partea părinţilor, nici poveştile educative cu tâmpi care s-au transformat, peste noapte, în genii, nici portretele groteşti de savanţi şi artişti, nici cuvintele bătrâneşti de consolare, nici chiar toate acestea la un loc nu pot fi suficiente. Privirea limpede şi vocea sigură a colegului care vorbeşte despre lucruri imposibil de înţeles, zâmbetul cald şi sincer cu care îi răspunde dascălul, sunt lucruri care nu se pot uita, nici ierta.

Teoretic, lunga iarnă comunistă, anotimp al „dictaturii proletariatului", ar fi trebuit să se constituie în cea mai neagră perioadă a existenţei intelectualităţii româneşti. O anecdotă a acelor timpuri definea „Lupta de clasă" ca „lupta celor cu clase puţine împotriva celor cu clase mai multe". Şi-ntr-adevăr, lovituri cumplite au îngenunchiat elita culturii române. Cu toate acestea, ceva esenţial a supravieţuit: respectul pentru savant şi artist. Şi unul şi altul şi-au păstrat un statut social aparte. Dovadă este şi numărul mare de copii de înalţi demnitari comunişti (inclusiv cei trei copii ai dictatorilor), care au ales să studieze ştiinţele fundamentale, la facultăţile de matematică şi de fizică ale Universităţii din Bucureşti. În acelaşi timp, tineri talentaţi îndurau ani lungi de aşteptare pentru a obţine un nepreţuit loc la un institut de arte. Literatura, teatrul, artele plastice erau tărâmuri ale libertăţii unanim apreciate şi iubite. Toate acestea s-au întâmplat demult, într-o perioadă în care, chiar şi dictatorii semi-analfabeţi, încercau să dobândească un râvnit statut de autor prolific de scrieri politice sau savant chimist de renume mondial.

Practic, loviturile decisive au venit după sfârşitul brutal al perioadei comuniste. Pe fondul revoltei firesti a celor mulţi şi oprimaţi împotriva celor ticăloşi şi puternici, pe fondul negării trecutului sufocant (fără prea mult discernământ), s-a strecurat perfid şi revolta născută din ură a mediocrilor împotriva excepţionalilor. Studenţii au fost loviţi cu sălbăticie. S-a scandat neverosimila lozincă: "Noi muncim, nu gândim !". Cu firimituri de la buget care nu asigură altceva decât o agonie dureroasă, cultura română a fost aruncată în mizerie. Scăderea statutului social al cercetătorului este atât de brutală, încât mulţi dintre oamenii de ştiinţă români consideră că există o „conspiraţie mondială" care are drept scop distrugerea cercetării româneşti, pentru a aduce ţara într-o stare de totală dependenţă tehnologică faţă de ţările dezvoltate.

Urmarea: aproape toţi cei valoroşi au plecat. Locul lor a fost luat de cei cărora tupeul şi viclenia le-au slujit drept operă pentru a ocupa locuri de vârf. Puţinii care mai au forţa să realizeze cercetări importante sau invenţii remarcabile, care primesc prestigioase premii şi distincţii internaţionale, primesc de multe ori (tot ca un semn de recunoaştere a valorii lor) cumplite lovituri de la colegii români. Este şi cazul unui număr însemnat de cercetători ale căror rezultate spectaculoase au fost prezentate în această rubrică (şi care nu pot fi numiţi pentru a nu genera un nou val de repercursiuni împotriva lor).

Urmarea: vestiţii olimpicii români pleacă înainte de a termina liceul, către mari universităţi din toată lumea. Tinerii talentaţi care nu-şi găsesc un loc în străinătate, abandonează studiul ştiinţelor exacte pentru o carieră de funcţionar de bancă sau contabil (noii exponenţi ai gândirii abstracte) sau renunţă la statutul de creator pentru a lucra în publicitate (noua formă de „artă").

În urmă cu câţiva ani, faptul că la Matematică s-a intrat cu note sub 6 (în urma unui examen de admitere extrem de lejer) şi că „picaţii cu medie de trecere" au fost primiţi la Fizică (unde nu se completaseră locurile!), a provocat stupoare. De atunci această situaţie a devenit normală, ambele facultăţi fiind acum, din lipsă de studenţi, ameninţate cu dispariţia.

Astfel am ajuns să trăim într-un timp unic, în care din elite au fost eliminaţi atât „artiştii bizari" cât şi „savanţii nebuni". Locul lor a fost ocupat de politicieni incoruptibili şi patrioţi, fotbalişti spirituali şi mondeni şi fotomodele cu înalte studii la „Particulară"... Astfel am ajuns să trăim într-un timp al mediocrilor. ■

➲ *continuare din pag. 14*

Prima semnalare a unor noi nuclee

Un izotop supergreu al hidrogenului care are patru neutroni şi un proton în nucleul său a fost detectat pentru prima oară. Fizicienii au încercat să creeze hidrogenul-5 – care se crede că există în interiorul stelelor – încă de acum peste 40 de ani. O colaborare internaţională a identificat izotopul foarte nestabil la detectorul RIKEN din Japonia (A.Korsheninnikov şi col. 2001 Phys.Rev.Lett.,87,092501). Între timp, fizicieni de la Laboratorul Naţional Brookhaven din SUA au creat un număr semnificativ de nuclee care conţin doi quarci "stranii". Astfel de materie se crede că este abundentă în stelele neutronice. (J.Ahn şi col.,2001 Phys.Rev.Lett.,în curs de apariţie)

Împerecherea cuantică şi laserii

Laserii au fost utilizaţi pentru a amplifica lumina încă de acum mulţi ani, dar fizicienii au obţinut recent pentru prima oară o trăsătură similară cu perechile de fotoni "împerechiaţi" (entangled). Fenomenul ar putea conduce la o metodă credibilă pentru crearea de astfel de perechi, care ar putea constitui baza viitoarelor calculatoare cuantice şi tehnicilor de codare. Antia Lamas-Linares şi colaboratorii de la Universitatea din Oxford, Marea Britanie, au exploatat efectele cuantice pentru a creşte numărul de fotoni împerechiaţi creaţi atunci când lumina unui laser în ultraviolet trece printr-un cristal. (A.Lamas-Linares şi col.,2001 Nature 412,887)

Razele X marchează locul găurii negre centrale din Galaxia noastră

O explozie bruscă de raze X din adâncurile interioare ale Căii Lactee a indicat precis poziţia găurii negre supermasive despre care mulţi astronomi cred că stă ascunsă în miezul Galaxiei noastre. Studiul de înaltă rezoluţie este prima observare clară a razelor X de la Sagittarius A* – sursa radio presupusă a fi gaura neagră centrală a Galaxiei noastre. Frederick Baganoff şi colaboratorii săi de la Institutul de Tehnologie Massachusetts au localizat poziţia sa cu o precizie de 1500 de ori mai mare decât studiile anterioare. (F.Baganoff şi col., 2001 Nature 412,45)

Un strat magic rezolvă o bucăţică de semiconductor

Dispozitive realizate din arsenură de galiu au fost crescute cu succes pe bucăţele de siliciu pentru prima oară ca urmare a interpătrunderii la Laboratoarele Motorola din SUA. Incompatibilitatea dintre structurile cristaline şi aşa numiţii semiconductori III-IV au zădărnicit încercările de a realiza dispozitive semiconductoare pe substraturi de siliciu ieftine încă de acum 30 de ani. Realizarea recentă – descoperită din întâmplare într-un experiment izolat – ar putea conduce la comunicaţii optice şi microelectronică mai ieftine şi mai rapide. ■

De la François Walter

Gaura din stratul de ozon începe să se micşoreze

Majoritatea ozonului din atmosferă se află în zona stratosferei, adică la înălţimi situate între 15 şi 45 km. Ozonul joacă un rol esenţial pentru viaţa de pe Pământ, deoarece el absoarbe radiaţiile ultraviolete emise de Soare. Fără acest efect de scut al ozonului planeta noastră ar primi o doză mai puternică de radiaţii din spectrul celor la care viaţa de pe Pământ nu este adaptată. Consecinţele sunt dramatice: creşterea numărului de cancere de piele, afectarea recoltelor agricole şi a vieţii marine.

În acest an mărimea găurii din stratul de ozon situat deasupra Antarcticei a diminuat puternic până la dimensiunea avută în anul 1988. Anul trecut, în septembrie, gaura avea o suprafaţă de 15 milioane de kilometri patraţi, deşi în ultimii 6 ani se apropia de 30 milioane kilometri patraţi. Totuşi acest record nu înseamnă că pătura de ozon se va reface complet. Un comunicat al Agenţiei Americane pentru Atmosferă, NOA, spune următoarele:

Subţierea ozonului stratosferic suferă variaţii sezoniere. În general, în emisfera sudică, după lunile cele mai friguroase, care sunt august şi septembrie, gaura din stratul de ozon se reduce. Într-adevăr, în cursul nopţii polare razele Soarelui nu mai ating Antarctica. Temperatura scade puternic şi se formează nori neobişnuiţi. Aceşti nori, numiţi nori stratosferici, se compun din molecule de acid şi cristalite de gheaţă. Particulele arătate sunt principalii responsabili ai distrugerii ozonului. Când ele întâlnesc molecule de hidrocarbură de clor sau de brom (care provin din produsele chimice şi care se acumulează în stratosferă), se produce o reacţie chimică cu participarea ozonului şi cu eliberarea de molecule de clor sau brom. În octombrie temperaturile cresc şi situaţia se îmbunătăţeşte.

Paul Newman, expertul Agenţiei Americane în problema ozonului, estimează că temperaturile mai ridicate din acest an în Antarctica au contribuit la reducerea ariei găurii de ozon. În 2001 gaura a atins un maxim de 26 milioane de kilometri patraţi (echivalentă cu suprafaţa Canadei, SUA şi a Mexicului luate împreună). În anul 2000 aria găurii de ozon a fost de 30 milioane de kilometri patraţi.

După alţi specialişti gaura din stratul de ozon va rămâne stabilă până în anul 2010, dată la care va începe să se resoarbă, refacerea completă a stratului de ozon fiind aşteptată în jurul anului 2050.

Micro-quasarii misterioşi

Astronomii au observat pentru prima dată emisii de energie în jurul unei găuri negre a galaxiei noastre. Este vorba de jeturi de materie emise de un micro-quasar. Un micro-quasar este o asociere dintre o mică gaură neagră (stea aflată în colaps) şi o stea normală. El expulzează materie cu viteze apropiate de cea a luminii.

Botezat E9 XTE J1550-564, micro-quasarul a fost descoperit în septembrie 1998. Este o gaură neagră cu o masă de zece ori mai mare decât cea a Soarelui nostru, iar în jurul său se roteşte o stea nu prea mare. Stephane Corbel, cercetător la Serviciul de Astrofizică din cadrul CEA a studiat de-a lungul a câtorva ani jeturile emise, în diferite domenii de lungimi de undă. Analizând observaţiile efectuate în gama de radiaţii X, s-a demonstrat că micro-quasarul poate accelera particule la energii considerabile. Micro-quasarii ar putea fi obiectele cosmice care produc radiaţia cosmică, acest flux de particule care învăluie galaxia noastră şi a cărei origini este necunoscută.

La fel ca în cazul quasarilor, micro-quasarii emit jeturi de radiaţie, în domeniul Roentgen, la mare distanţă. Jeturile micro-quasarilor evoluează mult mai rapid (săptămâni şi ani) decât cele produse de quasari (milioane de ani). Scara de timp este deci accesibilă astrofizicienilor. Cu ajutorul micro-quasarilor se pot înţelege mai bine quasarii, care sunt astre strălucitoare în centrul galaxiei noastre, care emit unde în gama radio.

Nikolai Basov 1922 - 2001

Nikolai Basov, fizicianul rus a cărui muncă de pionerat a condus la invenţia laserului, a murit la vârsta de 78 de ani. Basov a împărţit premiul Nobel pentru fizică pe anul 1964 cu Alenxander Prohorov şi Charles Townes pentru cercetare fundamentală în domeniul electronicii cuantice, care constitule baza de la care a pornit tehnologia laserului modern.

Sir Fred Hoyle 1915-2001

A murit la vârsta de 86 de ani astronomul Sir Fred Hoyle. Hoyle a devenit faimos datorită discuţiilor asupra expresiei „Big Bang" pentru a descrie explozia din care a luat naştere Universul, dar respinsă ca idee în favoarea teoriei sale de „stare stabilă". Hoyle a fost primul care a realizat că toate elementele chimice sunt create în interiorul stelelor prin sinteză nucleară – o idee fundamentală a astrofizicii moderne – dar nu a fost recompensat cu Premiul Nobel pentru eforturile sale.

Traducere şi adaptare: ***Mihai Popescu***

Proiectul JSRI al EURATOM

Baza de date europeană JSRI (Joint Safety Research Index) accesibilă pe internet la adresa: http:/w2ksrvx.ike.uni-stuttgart.de/jsri/... a fost creată în cadrul Programului Cadru nr. 5 al Uniunii Europene şi cuprinde scurte rapoarte anuale (rezumate) ale proiectelor de cercetare privind securitatea reactorilor nucleari, realizate în anii 2000 - 2002. Institutele implicate în cadrul proiectului JSRI sunt: GRS şi FZK - Germania, CIEMAT - Spania, CITON şi ICN-Piteşti – România, NRG - Olanda, ENEA - Italia, HSE - Anglia, IPSN – Franţa, NRI - Cehia, HUT - Ungaria, PSI – Elveţia, RISOE - Danemarca, SCK/CEN - Belgia, SKI - Suedia, VTT- Finlanda şi JRC - Uniunea Europeană.

Domenile de cercetare acoperite de aceste proiecte incluse într-o „Listă de Clasificare" cuprind: 1) probleme de îmbătrânire, rezistenţă la radiaţii, rezistenţă la vibraţii, inspecţii şi testări nedistructive, avarieri componente mecanice, electrice, electronice şi betoane; 2) controlul defectelor; 3) accidente severe; 4) inventarul produşilor de fisiune în circuitul primar şi anvelopă; 5) rezistenţa anvelopei la suprapresiune, proiectile, cutremure, efectele hidrogenului, impactul radiologic asupra mediului, etc; 6) analize de risc, evaluări probabilistice de securitate - nivelele 1 şi 2, controlul calităţii codurilor de calcul, etc; 7) managementul combustibilului ars şi al deşeurilor radioactive; altele.

Un rezumat în limba engleză cuprinde în maximum 4 pagini: 1) General Aims, 2) Particular Objectives and Research Programme, 3) Experimental Facilities, 4) Computer Codes, 5) Progress to Date, 6) Results, 7) Next steps, 8) Relation with other Projects, 9) References, 10) Degree of Availability of the Reports.

Este dată de asemenea adresa de e-mail a responsabilului proiectului, precum şi site-urile institutelor şi organizaţiilor implicate.

Baza de date JSRI cuprinde cele mai recente informaţii din domeniu şi reprezintă o oportunitate pentru colaborări viitoare, „un fel de Yellow Pages pe plan european, la nivel de experţi pe diferite problematici", aşa cum spunea Dr. G. Van Goethem, responsabilul contractului din partea Comisiei Europene. De asemenea se pot accesa alte baze de date cum ar fi INIS, NEA Data Bank – cu coduri de calcul – sau baza de date AIEA pentru managementul deşeurilor radioactive.

Pentru includerea în baza de date JSRI, adresaţi-vă:

* ing. Gabriela Vlădescu (e-mail: vladescug@router.citon.ro) sau

* dr. fiz. S. Mateescu (e-mail: mateescus@router.citon.ro) din CITON - Măgurele, tel. (021)4574550 / int. 2152 sau 2118.

Parteneri pentru PC6

Pe site-ul MEC se găsesc informaţii privind potenţialii parteneri europeni pentru PC 6. Iată, de exemplu, în original, comunicatul Biroului Internaţional al Ministerului Educaţiei şi Cercetării din Germania.

The International Bureau (IB) of the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) is in charge of the coordination of the bilateral cooperation between Germany and your country. In this respect we are your partners in all issues of scientific technological cooperation (STC).

One goal of the IB is to inform its partners about ongoing research developments in Germany to stimulate and deepen international scientific cooperation. As you know, the research landscape in Germany is highly differentiated. Beside the universities the Max-Planck-Institutes, the Fraunhofer Gesellschaft as well as the network of national research centers, the Helmholtz -Centers are well known.

The IB is strengthening the collaboration with the different institutions. Thus, in cooperation with the Helmholtz-Centers (Herman von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren) we would like to inform you about the „Expressions of Interest", submitted by the Centers to the 6thFP. Please disseminate the information within the scientific community of your country in order to offer scientists the opportunity for scientist to contact the EoI-leaders and – if possible – to integrate additional workpackages into the overall approach.

We would like to encourage partners from your countries to find the way towards a first contact at an early phase of the 6th FP. Please note, that the Helmholtz-Association especially supports the integration of partners from MOEL/SOEL-countries.

At http://eoi.cordis.lu/search_form.cfm interested researchers may have a look on the abstracts of the EoI. For any further questions don't hesitate to contact your contact person at the IB (www.internationales-buero.de) or

Dr. Baerbel Koester, e-mail: baerbel.koester@helmholtz.de

fon +49-228 30818-37,

in charge of the international cooperation at the HGF-Association. ■

În loc de... Poşta Redacţiei

APARIŢII DE CARTE

Rezonanţa electronică de spin pe complecşi metalici

În Editura Academiei Romane (2001) a monografia are ca autori pe fizicienii: prof. dr. Onuc Cozar de la Universitatea „Babes-Bolyai" din Cluj-Napoca, prof. dr. Voicu Grecu de la Universitatea Bucureşti şi prof. dr. Vladimir Znamirovschi de la Universitatea „Babes-Bolyai" din Cluj-Napoca. Lucrarea a fost distinsă cu Premiul Universităţii „Babes-Bolyai" din Cluj-Napoca pe anul 2001.

Cooperare şi competiţie în cercetarea ştiinţifică fundamentală

Cartea cuprinde articolele autorului – Iulian Panaitescu – din ACADEMICA (1996...2002) care şi-au găsit loc şi în CdF şi anume: Importanţa definirii componentelor activităţii de cercetare şi dezvoltare, Publicarea – o parte integrantă a cercetării ştiinţifice, Cercetarea fundamentală şi economia de piaţă, „Cunoaşterea tacită" şi relevanţa economică a cercetării fundamentale, Cercetarea fundamentală poate fi competitivă. În addenda se ocupă de „Auditul în cercetarea managerială".

Fundaţia Horia Hulubei...

... este condusă de un consiliu dirigent format din 15 personalităţi ştiinţifice. Activitatea ştiinţifică, didactică şi civică a fiecăruia este conţinută în CV-ul respectiv inclus pe pagina web a fundaţiei www.fhh.org.ro la rubrica „Consiliul dirigent".

Errata la nr 43 din CdF

La pagina 24 s-a strecurat o greşală. Gândul nostru pentru voluntarii care scriu, editează şi difuzează revista este corect: « Aux grands volontaires la Patrie reconnaissante » parafrazând celebra inscripţie de pe Panthéon-ul din piaţa cu acelaşi nume a Parisului !

Voluntari în echipa CdF: Ştefania Spiridon şi Cristina Bratu, membri ai asociaţiei „Asul de Treflă de pe Malul Lacului", au lucrat în Centrul de Producţie Radiochimică, IFIN-HH.

3 ani !

Asociaţia „Asul de Treflă de pe Malul Lacului", care contribuie din plin la multiplicarea Curierului de Fizică, cum am mai scris, a împlinit 3 ani de la înfiinţare. Data înfiinţării este 31 oct 1999 şi a fost anunţată în CdF nr 39 la pagina 17. (Membrii asociaţiei au lucrat în pavilionul Asul de Treflă din conacul Oteteleşanu de la Măgurele).

Neavând încă un sediu, locul întâlnirilor este Parcul Cişmigiu, în prima sâmbătă din lună, între orele 11 şi 13, la restaurantul Monte Carlo. Au aflat şi colegii din diaspora care, la o vizită prin Bucureşti, participă la întâlnirile asociaţiei Asul de Treflă de pe Malul Lacului.

Ad Astra...

... co-organizează conferinţe pentru informarea cercetătorilor despre oportunităţi de finanţare din partea Uniunii Europene; accesaţi www.ad-astra.ro

Obituaria: ***Vasile P. Mihu 1912...2002***

La Universitatea din Singapore...

... al cărei oaspete a fost în decembrie 2002, prof. Ionel Haiduc a întâlnit – şi ne-a relatat – un conferenţiar universitar care avea 800 de lucrări. Conducerea universităţii nu îi aprobă avansarea ca profesor fiindcă lucrările sale ştiinţifice erau publicate în reviste „second rate", adică reviste cu factor de impact prea mic (totuşi reviste bune, internaţional cunoscute, dar nu din top şi nu americane sau Roy.Chem. Soc. ci reviste ale unor edituri comerciale).

Ce este permis unei ONG ?

Iată o întrebare care confruntă membrii unei astfel de organizaţii mai ales că legislaţia în domeniu este încă foarte săracă în ţările care îşi doresc drumul democraţiei. Sfatul Fundaţiei Horia Hulubei – care s-a confruntat deseori cu ceea ce îi este permis în activitatea sa – este că pentru a afla ce îţi este permis este necesar, în primul rând, cunoaşterea amănunţită a legislaţiei în domeniul mai larg în care se înscrie activitatea organizaţiei neguvernamentale şi în al doilea rând ar trebui o analiză a atitudinii faţă de dualitatea permis-interzis a membrilor societăţii în care trăim. Este interesant de menţionat aici atitudinea faţă de permis-interzis în culturile a două mari naţiuni: americană şi japoneză aşa cum o vede Dan Rosen într-un studiu din revista „World & I" din anul 2002.

« Atitudinea americană este: ceea ce nu este prohibit în mod expres, este permis, în timp ce aceea japoneză consideră dimpotrivă: ceea ce nu este în mod expres permis, este prohibit ».

CEPES-UNESCO...

... a fost înfiinţat la Bucureşti în septembrie 1972 în scopul promovării cooperării în domeniul învăţământului superior între statele membre ale Europei (incluzând şi Israelul) şi ale Americii de Nord. Directorul CEPES-UNESCO îndeplineşte şi funcţia de reprezentant al UNESCO pe lângă Guvernul României. Deşi activitatea sa este legată cu precădere de învăţământul superior din Europa, Centrul dezvoltă şi legături cu organizaţiile sau instituţiile similare din alte regiuni ale globului. Activitatea Centrului este coordonată de un Consiliu Consultativ alcătuit din opt membri – personalităţi ale lumii universitare internaţionale – numiţi de directorul general al UNESCO şi observatori-reprezentanţi ai Consiliuiui Europei, ai Comisiei Europene, ai OCDE, ai Asociaţiei Europene a Universităţilor.

Donaţii pentru CdF

100 USD de la admiratoarea CdF: Eleonora Blănaru.

2 Mlei de la împătimiţii susţinători Silvia şi Teodor Cuzino.

2 Mlei de la Iolanda Osvath (Laboratorul de mediu marin al AIEA de la Monaco).

4,5 Mlei de la Mihai Bălănescu pentru cerneala de tipar (dr. ing. MB este unul din membrii fondatori ai FHH)

Cerneala pentru acest număr al CdF a fost obţinută cu sprijinul generos al IFIN-HH căruia îi mulţumim aici.

La închiderea ediţiei CdF numărul 44 (martie 2003) – numărul de faţă – are data de închidere a ediţiei la 17 februarie 2003. Numărul anterior, 43 (decembrie 2002), a fost tipărit între 29 octombrie şi 6 noiembrie 2002. Pachetele cu revista au fost trimise difuzorilor voluntari ai FHH şi SRF pe data de 12 noiembrie 2002. Numărul următor este programat pentru luna iunie 2003.

EDITURA HORIA HULUBEI **Editură nonprofit încorporată Fundaţiei Horia Hulubei.**

Fundaţia Horia Hulubei este organizaţie neguvernamentală, nonprofit şi nonadvocacy,
înfiinţată în 4 septembrie 1992 şi persoană juridică din 14 martie 1994. Codul fiscal 9164783 din 17 februarie 1997.
Cont la BANCPOST, sucursala Măgurele, nr. 251105.112709 000183 006 în lei,
nr. 251105.212709 000183 003219 în EURO şi nr. 251105. 212709 000183 003007 în USD.
Redactor şef al EHH: Mircea Oncescu (e-mail: onces@dnt.ro)

Abonamentele, contribuţiile băneşti şi donaţiile pot fi trimise prin mandat poştal pentru BANCPOST la contul menţionat, cu precizarea titularului: Fundaţia Horia Hulubei.

CURIERUL DE FIZICĂ ISSN 1221-7794

Comitetul director: Secretarul general al Societăţii Române de Fizică şi Redactorul şef al Editurii Horia Hulubei
Membri fondatori: Suzana Holan, Fazakas Antal Bela
Redacţia: Dan Radu Grigore – redactor şef, Sanda Enescu, Mircea Morariu, Marius Bârsan (1995-1999 şi ...)
Macheta grafică şi tehnoredactarea: Adrian Socolov
Imprimat la Tipografia CNCSIS în cadrul unei cooperări cu acest consiliu
şi cu un sprijin financiar aşteptat de la MEC prin Comisia de subvenţionare a literaturii tehnico-ştiinţifice.
Apare de la 15 iunie 1990, cu 2 sau 3 numere pe an; din 1997 are apariţie trimestrială (4 numere pe an), cu tirajul 1000 exemplare.
Sediul redacţiei: IFA, Blocul Turn, etajul 6, C.P. MG-6, 76900 Bucureşti-Măgurele.
Tel. (01) 404 2300 interior 3416 sau 3705; (01) 404 2301. Fax (01) 423 1701,
E-mail: fhh@ifin.nipne.ro şi fhh@theory.nipne.ro INTERNET: www.fhh.org.ro
Distribuirea de către redacţia CdF cu ajutorul unei reţele de difuzori voluntari ai FHH, SRF şi SRRp.
La solicitare se trimite gratuit bibliotecilor unităţilor de cercetare şi învăţământ cu inventarul principal în domeniile ştiinţelor exacte.
Datorită subvenţionării, **contribuţia băneasca pentru un exemplar este 8 000 lei.**
Abonamentul pe anul 2003 este 25 000 lei, cu reducere 15 000 lei.